

I. 전문위원(RB) 제도 목적 및 현황

1 배경 및 목적

- 한국연구재단(이하 재단)은 과학기술의 혁신과 연구개발사업의 선진화를 위한 연구자 친화적 연구관리 체계를 마련하고자 학문분야별 최고의 전문가를 전문위원(Review Board, RB)으로 발굴 및 활용

▶ RB(Review Board)의 역할

- 해당 학문분야의 세부분야별 전문가로서 연구 과제 심사·추천, 심사·평가 과정의 모니터링 등의 업무를 수행(각 과제별 심사·평가 후보자의 추천 등)

※ CRB(Chief RB): 전문위원(RB)을 대표하는 책임전문위원으로 연구 과제 심사·평가 등의 진행을 촉진하고 리드하며, 단장(Program Manager, PM)의 업무 수행을 지원함

- 연구 분야별 전문가에 의하여 효과적인 평가와 사업 관리를 도모하고 RB 분야별로 연구 과제를 접수·관리함으로써 연구지원의 효율성 및 전문성 제고

2 구성방향

- 국가과학기술표준분류체계를 기준으로 학문분야의 독립성과 전문성을 고려
- 분야별 연구 활동 규모(신청과제 수, 연구자 수 등)와 연구 분야의 독자성, 희소성 등이 조화될 수 있도록 고려, 학계의 의견수렴
- 연구 분야의 통일성, 유사성, 규모에 기초하여 유사 분야를 통합·조정함으로써 RB분야 설정

3 연구자 활용

- RB분야는 재단 연구지원사업의 신규과제 신청 시 온라인 신청 시스템의 필수 입력사항(일부 사업의 경우 해당 없음)이므로, 신청하고자 하는 과제의 연구 내용을 고려하여 가장 관련되는 분야 선택

CRB분야	RB분야	RB 세부분야		
기 초 의 학	분자세포의학	효소학	지질 및 생체막	신호전달 생화학
		구조 생화학	단백질 생화학	당 생화학
		세포분화/노화	세포성장/사멸	-
	감염의학	세균학 및 세균성 감염질환	바이러스학 및 바이러스성 감염질환	진균학 및 진균성 감염질환
		기생충학 및 기생충 감염질환	백신 및 감염질환의 제어기술	난치성 감염질환
		인수공통 감염질환	-	-
	면역의학	감염면역 및 면역백신	면역계 발생/기능	면역 조절 및 치료
		면역 관용 및 과민반응	자가면역학	이식면역학
		종양면역학	염증면역학	피부/점막 면역학
		알레르기 면역학	류마티스학	임상면역학
	인체시스템 의학	흥분성세포 및 전기생리학	혈액/비흥분성세포생리학	장기 및 조직 관련 생리학
		통합생리학/피지움	운동/특수환경/우주항공 생리학	육안해부학
		신경해부학	발생학	조직학
	약리학	약리학/분자약리	약동학/임상약리	약리유전학/약물유전체학
		장기 관련 약리학	약물치료 및 독성학	마취약리학
	재생의학	배아줄기세포 및 생식샘줄기세포	성체줄기세포	유도만능줄기세포 및 기능세포 리프로그래밍
		조직공학	줄기세포 기능조절 및 효능 모니터링	-
	종양의학	종양발생	종양진단 및 분자영상	종양전이
		종양예방	종양치료	-
	신경의학	분자세포신경과학	질환 관련 신경과학	통증의학
		전기신경과학	-	-
	유전 및 유전체의학	분자유전학	유전자 조절 및 치료	유전체의학
		의학생물정보학	의학유전학	-

CRB분야	RB분야	RB 세부분야		
응 용 의 학	정신의학	신경발달장애	정신병적 질환	기분 및 불안장애
		인지, 중독 및 인격 관련 장애	정신질환의 취약성 및 내인성	-
	소화기의학	식도/위장관 질환	간 질환	체담도 질환
		하부 위장관 질환	소화기기능성질환 및 신경소화기학	-
	대사/내분비 의학	당, 지방 및 단백질 대사	인슐린 저항성 및 저혈당	심혈관 및 미세혈관합병증
		뇌하수체 및 내분비 질환	갑상선 질환	대사성 근골격계 질환
	심혈관/혈액/ 신장/호흡기의학	지질대사 이상 및 죽상동맥경화증	부정맥, 심장판막질환, 심근병증 및 심부전증	고혈압, 말초혈관 및 림프관 질환
		천식, 기도 및 폐 질환	환경 및 직업성 폐 질환	신장질환
		혈액질환	-	-
	병리/진단의학	분자 및 세포 병리학	법의학	진단검사의학
	방사선의학	장기 관련 영상의학	분자영상 및 조영제	핵의학
		방사선 생물학 및 물리학	방사선 치료장비	-
	생식발달의학	비뇨기과학	산부인과학	소아과학
	예방 및 직업환경의학	역학	의료관리학	직업환경의학
		공중보건학	의료정보학	-
	외상 및 응급중증의학	외과학	신경외과학	응급의학
		중증치료의학	-	-
	근골격계 및 재활의학	성형 및 재건 외과학	정형외과학	재활의학 및 재활치료학
	안과학	각막 및 전안부	녹내장	망막
		소아/사시/신경안과	성형안과	-
	이비인후과학	청력, 평형기능 및 이과질환	후가 및 비과질환	후두과학/음성언어의학
		미각 및 기타 복합 감각장애 질환	두경부학	-
	피부과학	피부질환	점막 및 피부 부속기 질환	피부의 구조와 기능연구
		색소질환	피부노화	-

CRB분야	RB분야	RB 세부분야		
치 의 학	두개안면 생물학	두개안면 생화학, 분자생물학	두개안면 세포유전학	두개안면 약리학
		구강미생물, 면역학	뼈생물학	두개안면 종양학
	두개안면 형태/ 병태/재생학	두개안면 형태, 조직 발생학	두개안면 병태학	두개안면 생리학
		두개안면 신경과학	두개안면 줄기세포 및 재생학	-
	예방보건/ 재료/응용기초	구강보건학	치과재료학	치의학 임상응용기술의 기초연구
한 의 학	기초한의학	진단학 및 예방한의학	한방생리, 한방병리, 한방해부학	경락, 경혈학
		원전, 의사학 및 기타한의학	본초, 방제학	-
	응용한의학	한방안, 이비인후, 피부, 외과학	한방소아과학, 한방부인과학	한방내과학, 한방종양학
		침구의학, 상과학, 한방재활의학	사상체질의학	한방신경정신과학
		기타 임상한의학	-	-
약 학	기초생명약학	약품미생물 및 면역학	약품생화학	후생유전학
		약물대사유전체학	약물단백체학	기타 생명약학
	응용생명약학	독성학	예방약학	약물치료학 및 임상약학
		약품병태생리학	약물학	약물동력동태학
		사회약학	-	-
	약품화학 및 천연물	의약화학	약품제조화학	천연물화학
		생약학	한약제제	천연물 분석
	물리약학 및 약제학	제제학	물리약학	생물약제학
		약물전달시스템	약품분석학 및 품질관리	제조관리학 및 기타 산업약학
		약동학	-	-

CRB분야	RB분야	RB 세부분야		
간 호 학	기초간호 및 임상간호중재	신생아/아동간호기술	청소년간호기술	성인간호기술
		여성건강간호기술	정신건강간호기술	노인간호기술
		보완대체간호기술	기본/임상간호기술	생행동간호
		기초간호(생리/병리/약리/ 유전/미생물/영양 등)	-	-
	건강관리 및 예방간호중재	간호환경시스템 (간호관리/윤리)	간호정보 표준/보안기술	지역사회/보건간호기술
		이론개발/적용기술	간호교육	간호정책/다문화간호
		기타 달리 구분되지 않는 간호 연구방법	-	-

II. CRB, RB 분야별 설명

CRB

기초의학

■ 연구 분야 정의 및 특징

- 기초의학은 인체의 구조와 기능, 병원체와 발병 기전, 질병예방과 관리 등 인간의 건강이나 질병을 보다 기초적 차원에서 이론적으로 연구하는 분야이다. 구체적인 목적으로는 인간질병의 본질을 이해하고 발병 원인, 기전 및 경과를 규명하는 한편, 진단시약, 치료제 및 예방백신 등을 개발하여 생명의료산업의 토대가 되는 이론과 기술을 제공하고자 한다.

이에 비해 응용의학은 환자의 질병을 직접 치료하거나 관련된 의료행위를 수련하면서 기술과 질병 치료를 융합적으로 연구하는 학문으로서 양 분야는 따로 떼어 내어 생각할 수 없는 관계이나 세분화되고 전문화된 현대의학의 특성상 독립된 분야로 볼 수 있다.

- 기초의학의 학문적 특성은 다음과 같다.

- 생명현상의 보편적 진리를 탐구하는 자연과학의 한 분야로 특히 인체를 대상으로 생명현상들을 규명한다.
- 인간과 다른 생명체 간의 비교 연구를 통하여 인간의 비교생물학적 의의를 밝히려는 것이다.
- 다양하고 수많은 생명현상들을 규명·정리하여 개념을 정립하고 공통된 원리를 유도해 내어 정확한 이론을 설정함으로써, 이를 치료의학에 응용하여 사용할 수 있도록 한다.
- 포괄적이고 체계적이며 미래지향적인 연구로 의학의 과학적인 측면을 개발·증진한다.

- 기초의학은 분자세포의학, 감염의학, 면역의학, 인체시스템의학, 약리학, 재생의학, 종양의학, 신경의학, 유전 및 유전체의학의 9개 RB 연구 분야로 분류한다.

■ 연구분야 정의 및 특징

- 분자세포의학은 주로 의학생화학 및 분자세포생물학 등으로 구성되며 인체 생체물질의 분자구조와 기능을 밝히고, 이를 바탕으로 질병의 원인을 밝혀 치료법을 개발하기 위한 학문으로 의학의 기초를 제공한다.

■ 국내외 연구동향

- 분자세포의학의 연구는 사람의 생화학적/분자생물학적 분석을 토대로 질병 발생의 생화학적, 분자생물학적 특성 분석, 질병 관련 인자 발굴 및 발현 조절, 질병의 진단 및 치료를 위한 기초 분자생물학적 자료를 제공하는 방향으로 연구가 진행되고 있다.
- 최근 분자세포의학의 연구는 사람의 유전체 분석 결과를 토대로 유전자로부터 단백질이 발현되는 과정의 분자적 구조를 규명하고 발현된 단백질의 구조와 기능 간의 관계를 연구하여 질병의 진단 및 치료를 위한 기초자료를 제공하는 방향으로 연구가 진행되고 있다. 또한, 생체를 이루는 물질인 단백질, 탄수화물, 핵산, 지질 등의 구조와 기능 사이의 관계를 규명하고, 이를 토대로 대사를 통한 에너지의 획득과 저장, 생체가 필요로 하는 물질의 합성, 유전 정보의 저장과 표현, 그리고 생리 현상 등을 분자 수준에서 규명하는 연구가 광범위하게 진행되고 있다.

■ 세부접수분야

- 효소학 - 생체 내에서 화학반응을 촉매 하는 효소의 구조, 기능, 반응 및 조절에 대해 연구
- 지질 및 생체막 - 지질의 구조, 합성, 분해, 수송, 흡수 및 대사에 대한 연구 및 생체막을 통한 물질 수송 및 정보 전달 제어 등에 대한 연구와 지질체 분석
- 신호전달 생화학 - 세포가 외부의 신호를 수용하고 이에 대응하는 세포 내·외의 정보 전달 과정, 이 과정을 조절한 질병 치료 기술 개발에 대해 연구

- 구조 생화학 - 생물체, 특히 단백질의 3차원 구조를 규명하고 기능을 예측하는 연구
- 단백질 생화학 - 단백질의 합성, 분해, 흡수 및 대사에 대해 연구와 단백질 분석
- 당 생화학 - 당의 구조, 합성, 분해, 수송, 흡수 및 대사에 대해 연구와 그리코믹스 분석
- 세포분화/노화 - 개체발생 및 발달 과정에서 특정 유전정보 발현 조절과 세포의 형태적·기능적 변화 과정을 연구하고, 이러한 분화 과정이 반복됨에 따라 세포의 형질 및 기능이 퇴화되는 세포 노화에 대한 연구
- 세포성장/사멸 - 세포의 증식, 분열 및 사멸 과정에 대한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 감염의학은 병원성 미생물(세균, 바이러스, 진균, 기생충 등)에 의해 발생하는 감염질환을 연구하는 학문분야로, 병원체의 특성과 병인기전을 연구하는 기초분야로부터 진단기술, 백신기술, 치료기술 개발 등 임상 적용 연구를 포괄한다.
- 감염의학은 면역치료제, 면역증강제 개발 등 병원체 및 미생물 유래 물질의 활용기술, 다제내성 병원체의 예방/치료용 백신개발을 통한 항균제 내성 극복 기술, 신생 병원균(emerging pathogen)에 대한 유전체, 전사체, 단백질체 연구, 고병원성 질환 원인체의 효율적 연구를 위한 감염모델 시스템 개발, 중증감염, 잠복감염, 혼합감염, 난치성 감염질환의 병인 기전 규명, 인체(숙주)와 병원체를 포괄하는 진단 및 치료표적 발굴과 개발을 통한 감염질환의 제어기법 연구에 대한 전 분야를 포함한다.

■ 국내외 연구동향

- 인류는 해마다 신·변종 병원체의 출현과 유행, 다제내성 병원체, 이종간 교차감염을 포함한 인수공통감염병의 증가로 예상하지 못한 보건상의 위험을 맞이하고 있다. 특히, 세계적으로 병원체와 숙주에 대한 양방향 연구, 다른 학문과의 융복합을 통한 실용적 연구가 중요시되고 있다. 우리나라는 높은 수준의 과학기술과 경제적 위상에 비하여 감염질환의 발생빈도가 높다. 따라서 국내의 우수연구 역량을 하나로 모아 감염의학 분야의 기초연구를 강화해야 할 시점이다. 감염의학 분야에서는 다음의 연구에 대한 수요가 증가하고 있다.
- 감염질환에 대한 감수성 또는 저항성을 유발하는 병원체와 숙주의 다양한 상호관계를 규명하여 감염(infection), 질병(disease), 공생(commensalism)과 발병(pathogenesis)의 균형에 대한 연구로 주요 감염질환 병원체와 숙주 간 상호작용을 분자적 수준으로 분석하여 병원체 또는 핵심 병원성 인자 조절에

의한 숙주 내 생존, 증식 기전, 숙주의 선천 및 후천면역을 회피하는 조절 기작, 숙주 세포의 면역 및 염증반응 조절 기전, 면역조절 작용을 통하여 발병에 관여하는 병원성 인자의 역할 규명 등을 포괄한다.

- 신·변종 병원체 출현에 대비할 수 있는 기반 기술을 확립하기 위해, 특정 감염질환의 감염 여부 실태조사, 질병 분포 조사, 특정 집단의 감수성 요인 규명, 감염질환 발생 예측 기술 개발 및 관련 요인을 분석하기 위한 기법의 개발이 요구된다.
- 고령화 시대를 대비하여 노인 감염질환에 대한 원인체 분석, 생태학적 분석, 병원체의 진화적인 병원성 획득 기전, 항생제 내성 획득, 병원체 내 또는 병원체 간 내성 인자 전파 경로와 효과적인 감염관리 전략 수립과 의료 관련 감염의 감시체계 구축에 대한 연구 또한 필요하다.
- 감염질환 모델 확립과 검증 시스템의 최적화를 통해 난치성 감염 질환의 효율적 연구시스템 구축과 국가적 차원의 핵심 연구기반 기술력 확보 및 적으로만 인식하였던 병원체를 활용한 면역치료제, 면역증강제 개발 기술 등 미생물 활용 기술 개발을 포괄한다.

■ 세부접수분야

- 세균학 및 세균성 감염질환 - 세균의 분류 및 동정, 형태와 미세구조, 대사와 성장, 세균유전학 및 정상 세균과 인체 기능의 상호 관계 등에 관한 연구, 또한 세균성 감염질환의 예방과 역학(지역감염 및 원내감염), 병인 기전, 항생제 내성 기전 그리고 병원체와 숙주의 상호 관계와 기전 연구
- 바이러스학 및 바이러스성 감염질환 - 바이러스의 분류 및 동정, 형태와 미세구조, 대사와 성장, 바이러스 유전학 그리고 정상적으로 상주하는 바이러스와 인체 기능의 상호 관계 등에 관한 연구, 또한 바이러스성 감염질환의 예방과 역학, 병인 기전 및 병원체와 숙주의 상호 관계와 기전 연구
- 진균학 및 진균성 감염질환 - 진균(곰팡이)의 분류 및 동정, 형태와 미세구조, 대사와 성장, 진균 유전학 및 정상적으로 상재하는 진균과 인체 기능의 상호 관계 등에 관한 연구, 또한 진균성 감염질환의 예방과 역학, 병인 기전 그리고 병원체와 숙주의 상호 관계와 기전 연구

- **기생충학 및 기생충 감염질환** - 기생충의 분류 및 동정, 형태와 미세구조, 대사와 성장, 기생충 유전학 그리고 기생충과 인체 기능의 상호 관계 등에 관한 연구, 또한 기생충 감염질환의 예방과 역학, 병인 기전 그리고 병원체와 숙주의 상호관계와 기전 연구
- **백신 및 감염질환의 제어기술** - 주요 감염질환을 유발하는 병원성 미생물의 유전학적 특성, 항원학적 특성, 면역학적 특성 규명을 통한 진단 마커 발굴, 신속 감별 가능한 진단 기법 개발, 감염질환의 예후 관련 인자 탐색과 특성 분석, 차세대 예방 백신 개발, 치료용 백신 개발, 면역보조 치료기법(adjunctive therapy), 백신 효능과 제어기법 평가를 위한 모델 시스템 개발, 항미생물 제제(항세균, 항바이러스, 항진균, 항기생충 등) 개발과 작용기전 규명 등을 포함한 특정 병원체의 직·간접적인 제어에 관한 연구
- **난치성 감염질환** - 다양한 미생물 중에서 한 분야의 전문연구와 지식으로 설명할 수 없는 특이한 감염질환과 이에 관계한 만성적 임상증상의 예방과 역학, 병인 기전 규명 및 병원체와 숙주, 임상증상의 상호 관계의 작용 기전에 관한 연구, 또한 고병원성 난치성 감염질환 원인체의 효율적 연구를 위한 감염모델 시스템 개발, 중증감염, 잠복감염, 혼합감염, 난치성 감염질환의 병인 기전 규명, 숙주와 병원체를 포괄하는 진단 및 치료 표적 발굴과 개발을 통한 난치감염질환의 제어기법 연구
- **인수공통 감염질환** - 프리온과 조류독감을 포함한 인수공통 감염질환을 유발하는 병원체의 분류 및 동정, 형태와 미세구조, 대사와 성장, 유전학 그리고 이들 병원체와 인체 기능의 상호 관계 등에 관한 연구, 또한 인수공통 감염 병원체에 의한 감염질환의 예방과 역학, 병인 기전 그리고 병원체와 숙주의 상호 관계, 중간 전파기전, 효율적 모델 개발 및 기전 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 면역의학은 면역계 발생/기능, 면역 관용, 피부/점막면역, 염증면역, 감염면역 및 면역백신, 면역 조절 및 치료, 알레르기 면역, 자가면역학, 이식면역학, 종양면역, 류마티스학, 임상면역 분야로 구성된다. 인체의 각 면역세포, 면역조직 및 그들의 기능의 이해를 통해 면역결핍, 미생물 감염 및 과민면역 질환 등에서 치료 및 예방 기술 등의 개발을 위한 연구 및 임상면역 등으로 구성되어 있다.

■ 국내외 연구동향

- 최근 면역의학은 기초 면역학적 지식 및 임상면역학의 밀접한 연관을 바탕으로 급속한 성장을 이루고 있다. 면역학은 감염, 자가면역질환, 염증 및 알레르기 등의 질환에 대한 이해와 이에 대한 치료 방법 개발 등에 있어 아주 중요한 학문으로 자리 잡았으며 최근 다양한 융합을 통한 치료 기술 및 예방 기술 개발에도 크게 기여하고 있다.

■ 세부접수분야

- 면역계 발생/기능 - 면역학의 가장 기본이 되는 분야로서 면역과 관련된 다양한 세포들의 발생 및 분화 기능에 대한 연구
- 면역 관용 및 과민반응 - 항원에 대해 면역계가 반응성을 잃거나 또는 과도하게 반응하는 현상에 대한 연구, 면역관용을 이용한 다양한 임상 치료 연구 및 다양한 과민반응에 대한 원인 및 조절, 치료에 대한 연구를 포괄함
- 피부/점막 면역학 - 피부 및 다양한 점막 조직에서의 면역반응에 대한 연구, 국소적 면역반응 연구 및 점막 특이적 특정 면역세포의 분포 및 기능 등에 대한 연구 주제가 다루어짐
- 염증면역학 - 백혈구의 이동 및 염증에 대한 연구, 림프구의 이동 및 상호작용과 관련된 다양한 케모카인 및 염증 매개체들에 대한 연구, 만성염증의 원인 및 이를 해결하기 위한 치료 방안에 대한 연구 등이 있음

- **감염면역 및 면역백신** - 바이러스, 세균, 원충, 기생충 등의 감염에 따른 면역반응에 대한 연구 분야로서, 감염에 의한 방어 기전 연구 및 백신 개발에 관한 연구
- **면역 조절 및 치료** - 주로 면역반응을 증가 또는 감소시켜 조절·치료하려는 연구로, 면역증강제 및 면역 치료 방안 마련 등에 대한 연구
- **알레르기 면역학** - 알레르기 및 천식 등 주로 과민반응 연구로, 이에 대한 원인 규명 및 새로운 치료 관련 연구 주제가 다루어 짐
- **자가면역학** - 면역계가 자기와 비자기를 구분하는 분별력을 상실하고 오히려 인체를 공격하는 상태에 대한 연구, 다양한 동물모델 개발 및 이를 활용한 기초적 이해, 임상 치료에의 응용 연구를 포괄함
- **이식면역학** - 이식과 관련된 거부반응에 대한 면역학적 기초연구, 이식 거부현상에 대한 임상적 증상 연구 및 전반적 또는 특이적 면역 억제를 통한 이식의 생존을 증가, 동종 및 이종 간의 장기 이식에 대한 면역관용 등의 연구 주제가 다루어 짐
- **종양면역학** - 종양의 발생, 전이, 예방 및 치료에 있어서 총괄적인 면역학적 기전에 관한 연구
- **류마티스학** - 다양한 류마티스 질환들에 대한 진단, 원인규명, 치료 등과 관련된 연구, 최근 새로운 원인물질 규명 및 치료 방법 개발 등에 대한 연구가 많이 진행되고 있음
- **임상면역학** - 임상시험과 관련된 새로운 면역학적 실험 방법 및 프로세스 개발 또는 다양한 임상적용을 위한 개선 방안 등 임상면역과 관련된 다양한 분야의 주제를 포괄함

■ 연구분야 정의 및 특징

- 인체시스템의학은 2014년 상반기까지의 의학 RB분야인 해부/병리/법의학 분야의 해부학과 생리학을 통합한 연구 분야이다. 2014년 하반기 개편 때 해부학 및 생리학을 통합하여 인체의 정상 구조 및 기능을 포괄하는 인체시스템의학으로 분류하고 신경생리학을 신경의학의 전기신경과학 및 분자세포신경과학으로 재분류하였다.
- 해부학은 생물체의 형태와 구조를 연구하는 분야이나 최근에는 세포생물학, 발생생물학, 신경생물학 분야에서 학문의 한계를 뛰어넘어 최신의 생명과학(bioscience)과 연계함으로써 세포(cell), 기관(organ) 및 개체(organism)의 상호작용 기능을 이해하려고 하는 분야이며, 이러한 정상 형태와 구조의 이해는 장차 질병의 현상을 이해하는 데 필수적이다.
- 생리학은 생명체의 기능을 동력학적으로 종합 이해(comprehensive understanding)하는 학문이다. 세포-조직-기관-개체 전체의 각 수준별 통합과 연결을 위해서 동적(dynamic)이면서 정량적인 측정을 통하여 얻어지는 각종 기능 지표들을 재구성하는 과학적 접근법을 근간으로 한다. 해부학과 함께 광의의 의학 분야에서 가장 전통적인 기초학문분야이다. 우리가 알고 있는 근대의학의 기반 학문으로서 생리학은 해부학적 구조의 기능을 설명하려는 노력과 화학적 지식발전이 결합되면서 형성되었다. 생리학적 연구의 학문전통은 의학, 치의학, 수의학, 간호학, 약학, 체육, 보건, 기능 중심 생명과학 분야 등에 골고루 녹아들어있다. 생리학 연구의 성과는 위에서 언급한 타(응용)학문분야에서 문제적 상황들을 근본적으로 이해하는 기초지식(예, 병태생리학)을 제공하는 중요한 역할을 한다.

■ 국내외 연구동향

- 해부학 또는 형태학적 연구의 제한점에서 벗어나려는 연구 경향으로 인하여 해부학 분야는 광학 및 전자현미경을 이용한 고전적인 형태학적 연구에 기본을 둔 이전의 연구에서 점차 생화학·분자생물학·유전학적 실험기법을 통한 연구 등 다양한 연구 분야로 확대되고 있다. 또한 임상 연구와의 중개연구(translational research)가 점차 활발해지면서 다른 여러 의약학 분야와의 통합 연구가 활발해지고 있다. 해부학 연구의 또 다른 새로운 경향은 confocal microscope, 초고압 투과전자현미경(Ultra-High Voltage Transmission Electron Microscope; HVEM), 극저온초박질편제작기 (cryo-ultramicrotome), 자기공명 영상기기(Magnetic Resonance Imaging; MRI), 양전자 단층촬영 장치(Positron Emission Tomography; PET) 등 최신 첨단 영상장비를 이용한 연구 기법을 도입함으로써 형태학 연구의 제한점을 극복하고 연구의 다양성을 지향하고자 하는 노력이다.
- 해부학의 한 분야인 인체해부학 분야도 분자생물학 및 유전학적 실험기법을 도입하여 기본 육안해부학 및 임상해부학 분야 이외에 고고유전학 연구, 법의 인류학(forensic anthropology) 연구 등 다양한 연구 분야로 발전하고 있으며 특히 임상해부학 분야의 경우 새로운 영상처리기술로 디지털 3차원 형상 모델을 이용한 연구와 미세 해부학적 연구를 통한 성형외과학 등의 임상의학과의 중개연구가 점차 증가되는 경향을 보이고 있다.
- 생리학은 장기별 기능을 한꺼번에 관찰/분석하는 기관생리학(organ physiology)이 전통적 연구방향이지만, 20세기 후반 이후 세포 및 분자 수준의 생명현상 연구가 활발해지면서 생리학 연구 또한 보다 세부적 경향을 급속히 갖게 되었다. 이에 따라 오늘날 생리학 연구자들은 세포생리학, 세포막생리학(membrane physiology), 더 나아가서는 분자생리학(molecular physiology) 등의 이름으로 연구영역을 자리매김하는 경우도 많다. 그러나 환원주의적 연구결과의 한계를 직시하고 더욱 통합된 연구성과 해석과 수리적 모델 제시를 추구하는 생리학 고유의 영역도 재조명 받고 있다. 최근에는 IT기술의 발달과 함께, 해부/조직학적 미세구조와 수많은 분자기능을 동력학적으로 통합 묘사하고 시뮬레이션 실험까지 가능하게 하는 생리체(피지옴) 연구가 국제적 컨소시엄들을 통하여 발전되고 있다. 이와 함께 각종 생체분자의 클로닝과 변이들이 알려지면서 이들의 생체기능을

근본적으로 다시 살펴보는 연구가 유전자적중동물 및 이를 바탕으로 하는 질환모델동물에서 활발히 연구되고 있다. 인체실험의 근본적 한계를 극복하고 질환의 기전을 정확히 이해하면서 효과적인 치료법을 찾기 위해서는 질환모델, 피지움, 그리고 세포/조직/장기별 전통 생리학 연구의 데이터 생성이 상호 보완될 수 있는 생리학 분야의 연구 활성화가 요구되고 있다.

- 신체 장기들의 기능연구를 담당하는 생리학 분야에는 물론 뇌와 각종 감각/정신 반응들의 생리학적 연구가 포함되어야 한다. 하지만 뇌신경 생리학은 다양한 학문분야와 영향을 주고받으면서 이제는 ‘신경과학(neuroscience)’ 이라는 커다란 연구영역에서 따로 다루어지는 편이다. 따라서 이와 관련된 연구, 특히 시냅스 중심의 신경계 네트워크 기능을 연구하는 분야는 신경의학으로 분류하였다.

■ 세부접수분야

- **흥분성세포 및 전기생리학** - 신경, 근육 등의 흥분성 세포에서 세포 및 조직 수준의 생리현상을 설명하는데 근간이 되는 생체막(biomembrane)의 기능을 이온통로 및 각종 수송체(transporter) 중심으로 연구, 이 과정에서 이온 흐름의 정밀 분석을 위한 전기생리학적 연구방법론이 적용됨. 또한 각종 형광분자를 응용하는 세포 내 이온농도 실시간 영상측정기법이 적용되며, 이는 세포 내 소기관의 기능연구 및 세포 내 칼슘신호의 동력학적 연구까지 포괄함. 또한 전통적으로 ‘일반생리학(general physiology)’ 영역에 포함되어 온 골격근과 평활근세포생리학 연구도 여기에 포함됨
- **혈액/비흥분성세포생리학** - 혈구(면역세포 포함), 상피세포, 내피세포, 결체세포 등은 세포막전압의 동적 변화가 덜하거나 느린 성격의 비흥분성세포들임. 이들에 대한 세포 수준 연구는 물리-화학적 환경에 대한 감지와 세포 반응이 중요함(예, shear stress 등 기계적 자극에 대한 내피세포 반응). 상피세포의 경우, 비이온성 물질이동과 물의 이동을 분자수준에서 이해하는 연구영역이 핵심임 (수송체분자 생리학의 세포 수준 응용, 및 신장세포와 소화관 상피세포의 흡수/분비기능 연구의 기반영역에 해당). 또한, 다양한 질환 기전 및 염증/면역반응을 세포생리학적 관점에서 이해하는 연구내용을 포함하게 됨
- **장기 및 조직 관련 생리학** - 심장, 혈관, 폐, 신장, 소화기, 비뇨기, 피부 등 장기와

기능적 단위 조직의 고유 생리 기능을 이해하는 것을 지향하며, 이에 적당한 통합적 연구방법론(예, 심혈관의 경우 수축과 압력 측정, 소화기의 경우 소화관운동이나 분비/흡수 측정 등)을 적용하는 분야임 또한, 기관/조직 간의 신호전달을 담당하는 호르몬의 분비와 작용을 생리적으로 연구하는 분야(내분비기관 중심의 에너지대사 조절 기능 포함)인 내분비/생식 생리학 분야와 생식기관과 수정/분열의 세포생리학적 연구 및 줄기세포의 생리적 기능을 연구하는 분야까지 포괄함

- **통합생리학/피지옴** - 세포 내, 세포 간, 세포-조직, 기관-기관의 상호작용을 고차적이고 통합적으로 이해할 수 있는 가설의 수립과 정량적 검증 및 이에 대한 수리적 모델을 추구하는 분야. 모델링 및 시뮬레이션 프로그램 구성에 필요한 표준화된 기반 생리데이터베이스를 구축하는 연구내용(개별적 가설검증을 목적으로 하는 일반적인 실험 논문연구와 성격이 다름)을 포함
- **운동/특수환경/우주항공생리학** - 동적 신체활동의 급성반응 및 만성 운동 훈련 효과를 과학적으로 분석하는 운동생리학(세포부터 장기 수준의 연구를 포괄)과 함께 특수 환경(고산, 고압, 수중, 우주(무중력), 저온, 고열)에서 신체기능의 적응과 한계를 생리학적으로 연구하는 분야. 뇌신경기능, 심혈관기능, 호흡기능, 체액조절기능(신장, 발한, 배뇨), 내분비기능 등 주요 장기들의 생리학적 변화를 초점으로 한다는 점에서 위의 장기 관련 생리학 등과 중첩되는 연구방법론이 있을 수 있으나 개체 수준의 다양한 환경노출과 운동효과가 선행/병행되면서 장기/조직/세포 생리연구로 이어지는 것이 이 분야의 특징임
- **육안해부학** - 인체의 형태와 구조를 연구하는 분야로 육안으로 직접 관찰할 수 있는 구조물들을 탐구하는 연구, 체질인류학적 연구를 포함
- **신경해부학** - 신경계통의 구조, 구성 및 기능에 대한 통합적인 연구로서 최신 뇌 영상기법을 이용한 신경계통의 영상/해부학적 연구 및 광학현미경이나 전자현미경 등을 통한 신경계통의 세포와 조직의 미세구조 및 관련 상호 작용에 관한 연구를 포함
- **발생학** - 생식세포가 수정하여 출생 시까지 인체의 발달 과정을 연구하는 것으로 세포, 조직 및 장기의 형성에 대한 형태 및 기능적 연구, 발생 과정에서 기형에 대한 연구 포함
- **조직학** - 육안으로 관찰하기 어려운 인체를 구성하는 세포와 조직의 미세 구조에 대한 연구를 기본으로 하며, 구성 성분 및 기능을 이해하기 위한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 약리학은 약리총론과 장기/질환을 중심으로 하는 각론으로 나눌 수 있다. 실제 약리분야 연구자 중 중양약리와 뇌신경계 약리 분야의 연구자가 다수이나 이들 분야는 심사의 전문성과 질환 중심의 연구지원을 위해 중양의학과 신경의학으로 분류하였다. 최근 약리학에서 연구자의 수가 늘고 관심을 받고 있는 분야가 임상약리와 약물유전체학이므로 두 분야는 따로 분류하였으며 마취과학은 마취제의 기전이나 약리작용에 관한 것으로 약리학에 포함한다.

■ 국내외 연구동향

- 최근 기초의학 분야는 그 경계가 모호해지는 추세이며 약리학을 포함하는 응용적 성격을 가진 분야는 임상의학 및 약학과의 융합연구도 증가하고 있다. 이런 의미에서 약리학 중 연구자가 많으며 여러 학문분야 기법을 적용하여 연구하는 중양약리 및 신경약리는 각각 중양의학 및 신경의학 분야로의 접수를 권장한다.
- 연구 분야가 점점 확대되며 연구자 수가 빠르게 증가하는 임상약리와 약물유전체학 분야는 따로 접수 분야를 분리하였다. 또한 약물연구 중 치료효과와 독성(부작용)의 기전 등에 중점을 둔 연구는 따로 분류하여 약물을 중심으로 한 임상연구 중에서도 기초연구의 성격이 강한 분야는 약리에서 심사 받을 수 있게 하여 전문성을 강화하였다.

■ 세부접수분야

- **약력학/분자약리** - 약물의 구조와 생리적 활성관계 및 약물의 용량과 생체반응관계 연구 및 분자 및 세포생물학적 방법을 통하여 약물의 작용 기전에 관한 연구
- **약동학/임상약리** - 약물의 분포, 대사 및 배설 과정, 시간경과에 따른 혈장약물 농도의 변화와 이에 관여하는 과정에 관한 연구, 인체에 대한 임상적용면에서 약물의 약동학 또는 약력학 연구

- **약리유전학/약물유전체학** - 유전적인 요인이 약물의 효과 및 부작용에 미치는 영향 연구로, 유전적 요인에 의한 약물반응의 개체간 차이 및 약물작용의 타겟연구 포함
- **장기 관련 약리학** - 신경계 및 각 기관의 중양을 제외한 기타 장기에 관련된 약물의 약리학적 효과, 기전 및 부작용에 관한 연구
- **약물치료 및 독성학** - 약물을 포함한 물리적, 화학적 물질들의 치료효과 및 그 작용 기전, 인체에 손상을 일으키는 독성물질 규명 및 유발기전 연구
- **마취약리학** - 마취제의 약리작용에 대한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 재생의학은 고령화, 질병, 사고 등으로 손상 받거나 기능이 저하된 조직과 장기를 재생시키거나 대체하여 기능을 회복하는 것을 목표로 하는 의학 분야의 기초 학문이다. 재생의학은 줄기세포의 자기복제와 세포분화과정, 체세포의 역분화와 직접 교차 분화의 분자적 기전 등을 규명하고 줄기세포의 질병치료기능을 강화함으로써 조직재생과 난치성 질환 치료를 연구하는 분야이다. 이를 위해서는 줄기세포학, 의학 외에도 생명과학, 의공학, 고분자공학 등 여러 가지 다양한 학문 및 기술과의 융합연구가 필요하다.

■ 국내외 연구동향

- 재생의학은 줄기세포학, 조직공학, 생체소재 물질의 개발, 줄기세포 기능제어 약물의 개발 등 여러 가지 다양한 학문분야 및 기술의 활용이 필요하며 이들 기술의 융합연구를 통해 기존 의학기술로는 치료하는 데 한계가 있는 각종 난치성 질환과 손상된 조직을 재생하고자 하는 방향으로 연구가 진행되고 있다. 재생의학은 융합기반학문으로서 줄기세포학, 조직공학, 기계공학, 임상의학, 약학 등 다양한 학문분야 연구자들 간 공동연구가 필요한 분야이다. 따라서 개인 연구자에 의한 개별기술개발 외에 이들 기술을 융합한 공동연구를 지원할 수 있는 집단연구가 필요하다.
- 성체줄기세포 분야는 세포치료제로 활발하게 연구되고 있는 분야로서 줄기세포 또는 줄기세포 유래 분화세포의 이식을 통한 재생연구가 활발하게 연구되고 있다. 현재 성체줄기세포의 조직재생효과를 향상시키기 위해 줄기세포의 이식기술 개선과 치료기능 향상을 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 또한 성체줄기세포를 이용한 세포치료제 개발에 수반되는 고비용, 저효율 등의 문제를 극복하기 위해 줄기세포를 직접 이식하지 않고 줄기세포가 분비하는 물질이나 줄기세포의 기능을 제어할 수 있는 물질을 이용해 재생기술을 개발하고 이의 작용기전을 규명하고자 하는 연구가 활발하게 이루지고 있다.

- 2006년 일본 교토대학의 Shinya Yamanaka 교수 연구팀에 의해 처음으로 수립된 유도만능줄기세포 이후로 직접교차분화를 통한 기능세포 리프로그래밍 기술의 개발 등으로 연구 분야가 확장되고 있다.
- 성체줄기세포를 이용한 세포치료제 개발 연구뿐만 아니라 배아줄기세포를 이용한 망막색소상피세포의 제작과 이를 이용한 황반변성환자의 치료법 연구, 유도만능 줄기세포 등을 활용한 난치성질환 모델 세포주 구축 및 이를 통한 질환 기작 연구와 치료제 개발 연구 지원 등 배아줄기세포, 유도만능줄기세포, 직접교차분화를 통한 리프로그래밍 기술을 활용한 치료제 개발과 재생의학에의 활용연구에 대한 연구도 진행 중이다.
- 줄기세포의 3차원 배양을 통한 미니심장, 미니뇌 제작 등이 이루어지고 있으며, 2015년도 MIT에서 선정한 10대 미래유망기술(breakthrough technologies)에 뇌 유사기관(brain organoids)이 선정되는 등 실제 장기의 구조와 기능을 닮은 유사장기(organoid) 제작 및 이를 통한 기능 연구가 활발히 진행된다.
- 줄기세포를 통한 세포치료제의 효능 및 재생의료 기술의 효능에 대한 생체 내 모니터링 기술 및 비침습성 효능 검증 기술에 대한 연구의 필요성이 높아지고 있다.
- 조직공학기술은 줄기세포 및 분화세포, 지지체 및 세포의 생존과 생리적 기능을 조절하는 물질 등을 함유한 인공조직을 제작하고자 하는 연구로서 최근에는 재생의학의 패러다임을 바꿀 혁신적 기술로서 3D 바이오프린팅을 이용한 인공조직 및 인공기관의 제작에 관한 연구로 분야가 확장되고 있다.
- 줄기세포 기능을 향상시키고자 하는 연구는 세포의 노화, 손상으로 인한 세포 기능의 저하를 억제함으로써 줄기세포의 조직재생 효과를 강화시키고자 하는 방향으로 연구가 활발하게 이루어지고 있다.
- 효과적인 줄기세포 기능 조절 및 세포 기반 치료의 효과를 극대화하기 위해서는 줄기세포의 기능을 조절하는 미세 주변 환경, 즉 니쉬(niche)를 이해하고 활용하는 것이 매우 중요하다고 밝혀지고 있으며 다양한 생명과학 기술을 활용한 줄기세포와 미세 주변 환경 간의 조절 기작 연구가 활발하게 진행될 것으로 예상된다.

■ 세부접수분야

- 배아줄기세포 및 생식샘줄기세포 - 인체 내 모든 세포로 분화가 가능한 배아 및 생식샘 유래 줄기세포의 장기보존, 세포배양, 특정 세포로의 분화를 통한 조직재생 치료 등에 관한 연구, 배아 및 생식샘 줄기세포의 자기복제 및 세포분화의 분자적 기전 규명과 이의 제어기술 개발에 관한 연구
- 성체줄기세포 - 제대혈 및 인체조직 내에 존재하는 성체줄기세포의 분리, 표지 마커 분석, 세포분화, 줄기세포 기능제어, 생체이식 등을 통하여 조직재생 치료에 활용하는 연구
- 유도만능줄기세포 및 기능세포 리프로그래밍 - 체세포의 역분화 기전을 이용해 유도만능줄기세포를 제작하고 역분화 과정에 관련된 분자 기전을 규명하는 연구, 세포 내에 특정 유전자의 발현 또는 기능을 제어함으로써 다른 세포로 교차 분화 또는 리프로그래밍하고 이를 질병치료에 활용하고자 하는 연구
- 조직공학 - 손상된 조직 재생을 위하여 세포, 지지체, 세포의 생존과 생리적 기능을 지원하는 조절인자 등을 함유한 인공조직을 제작하고 이를 이용해 조직재생에 활용하고자 하는 연구
- 줄기세포 기능조절 및 효능 모니터링 - 줄기세포와 미세 주변환경 간의 상호조절 기작을 이해하고 인체노화와 줄기세포 기능저하 간의 상관관계를 규명하고자 하는 연구와 줄기세포의 기능저하가 줄기세포의 증식 및 세포분화에 미치는 영향을 분석하며 줄기세포의 기능을 제어함으로써 재생의학에 활용하고자 하는 연구, 줄기세포의 3차원 배양을 통한 유사장기(organoid) 제작 및 이를 통한 기능 연구, 줄기세포를 통한 세포치료제의 효능 및 재생의료 기술의 효능에 대한 생체 내 모니터링 및 비침습성 효능 검증 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 종양의학은 종양 및 암의 병태 및 병인론에 대해 연구하는 학문분야로서 종양의 발생원인 및 진전 등의 기작을 연구하여 최종적으로 암의 예방, 진단 및 치료에 유효한 지견을 모으는 것을 목적으로 한다. 종양학에 포함되는 연구영역은 병리학, 생화학, 분자생물학, 면역학, 유전학, 바이러스학, 역학, 내과학, 외과학 등의 의학 분야와 각종 생물학 분야를 포함한다.

■ 국내외 연구동향

- 종양의학 연구 중 암 유전자 및 암 억제 유전자의 존재 증명 등의 분자생물학 기법을 구사한 분자종양학 영역이 눈부시게 발전하고 있다. 또한 암 발생부터 전이까지 다양한 체세포의 유전자 변이가 발견되면서 이를 활용한 암 발생 고위험군 선별, 암 진단, 예후 예측 및 맞춤치료법 개발, 표적치료제 및 면역치료제 개발 등이 왕성하게 진행된다. 또한 최근 나노기술을 활용한 새로운 항암치료기술과 분자영상기술의 개발 등 광범위한 분야로 연구가 발전하고 있다.
- 최근 종양의학 연구는 종양 주변 환경의 변화에 대한 발암 및 암화 진행을 조절하지 못하므로 근원적인 암 발생을 제어 할 수 없는 점에서 그 한계가 있었다. 종양은 암세포 뿐만 아니라 기질세포, 섬유아세포, 면역 및 염증매개 세포, 혈관내피세포 등 다양한 세포들의 유기적인 상호 조절에 의하여 성장한다. 종양미세환경에 대한 통합적인 연구의 필요성이 대두 되고 있다.

■ 세부접수분야

- **종양발생** - 암 발생 관련 유전자 변화, 암화 기전, 암 발생 원인 인자 규명에 대한 연구
- **종양진단 및 분자영상** - 체내의 암을 진단하기 위한 방사선학적, 핵의학적, 생물학적, 병리학적, 면역학적, 유전학적 검사법 개발 및 검증에 대한 연구
- **종양전이** - 암 발생부터 전이에 이르는 과정과 기전을 밝히고 전이를 차단, 혹은 억제하는 방법에 대한 연구

- **종양예방** - 암의 발생, 혹은 진행을 차단하는 약제를 개발하고 효능을 입증하는 연구, 적절한 시술 혹은 방법으로 암을 조기에 진단하고 치료함으로써 진행성 암으로의 발전을 차단하는 방법 연구
- **종양치료** - 약물적, 수술적, 방사선 등 물리적 방법 및 면역학적 방법을 사용하여 암을 제거, 혹은 억제함으로써 암의 치료 방법을 개발하고 효과 및 부작용을 입증하여 임상에 도입될 수 있도록 하는 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 신경의학은 신경과학과 신경의학 분야를 모두 포함하며 신경의학과 정신의학 분야의 경계가 명확하지 못한 교집합적인 질환의 경우, 기초적인 연구(즉, 질환의 병태생리학적 연구 중 세포 및 분자생물학적 연구와 약물의 분자생물학적 작용 기전 및 부작용 등에 관한 생물학적 연구 등)는 신경의학에 포함하여 심사를 받도록 하며 역학적 연구나 사회/심리학적 측면이 강한 연구나 행동학적 연구 등은 정신의학 분야로 분류한다.

■ 국내외 연구동향

- 최근 신경의학 연구는 눈부시게 발전한 영상의학기술 및 유전체 기술에 기반하여 새롭게 밝혀지기 시작한 유전체적, 분자생물학적 병태생리를 중심으로 질환의 기전 및 치료에 대한 연구가 폭발적으로 증가하고 있다. 또한 최근에는 광유전학, 신경회로망 맵핑기술, 인공지능, 시스템 생물학, 소동물 뇌영상학 기술, 나노과학, 그리고 분자생물학적 기술이 접목된 융합적 연구가 활발히 진행되고 있다. 따라서 과거에는 생물학적 근거가 기반이 된 질환 등이 주 연구 분야였으나 최근 인지, 감정 등 과학적인 접근이 거의 불가능했던 분야가 차츰 접근 가능해짐에 따라 융합적 연구가 다각도에서 시도되고 있는 연구 분야이다.

■ 세부접수분야

- 분자세포신경과학 - 신경세포, 교세포의 기능에 관한 연구를 분자생물학, 세포생물학, 생화학, 유전학적 실험 방법으로 접근하는 학문. 신경세포 발생과 분화, 재생 및 줄기세포 신경과학 연구를 포함함.
- 질환 관련 신경과학 - 뇌신경 질환 및 정신 질환의 병태 생리, 진단, 예방, 치료에 관한 기초연구
- 통증의학 - 통증의 기전, 예방 및 치료에 관한 기초 및 중개연구(기초)
- 전기신경과학 - 시냅스 신경전달 및 가소성, 신경 흥분성 등에 관한 연구를 주로 전기 생리학적 실험 방법으로 접근하는 학문. 운동, 감각 및 통증 신경 생리학을 포함함

■ 연구분야 정의 및 특징

- 유전 및 유전체의학은 유전체의학, 의학유전학, 생물정보학, 분자유전학, 유전자 조절 및 치료 등으로 구성되며 인체 유전체의 구조, 기능, 진화에 대한 현상과 기전을 규명하고, 이를 바탕으로 유전자 및 유전체 이상에 관련된 질병의 원인을 밝히고 치료법을 개발하기 위한 학문이며 의학발전의 기초를 제공한다.

■ 국내외 연구동향

- 최근 분자생물학, 분자유전학, 인간유전체지도완성, 유전체분석기술의 발달에 따라 유전의학 및 유전체의학의 연구는 과거 멘델리안 유전학으로부터 빠른 발전을 하고 있다.
- 유전 및 유전체의학은 분자생물학 및 생식의학 등 다른 학문분야에 종속된 학문 분야가 아니라 독립적인 분야로 인정되고 있는 것이 국제적 추세이며, 빅데이터, 인공지능 및 정밀의학과 관련한 4차 산업혁명의 중심 연구 분야이다.

■ 세부접수분야

- 분자 유전학 - 생물의 각종 형태나 성질이 다음 세대에 전달되는 과정과 유전 형질이 표현형으로 어떻게 발현되며 질병과 어떻게 연결되는지를 규명하는 연구
- 유전자 조절 및 치료 - DNA-RNA-단백질로 이어지는 유전정보의 발현 과정을 연구하고 유전자를 이용하여 질병의 진단 및 치료에 연계하는 연구
- 유전체의학 - 유전체학, 후성유전학, 정밀의학 등을 포함하며 개개의 유전자 연구를 지양하고 유전체 전체와 질병의 관련성에 대해 연구
- 의학생물정보학 - 의학 관련 생물학적인 문제를 응용수학, 정보과학, 통계학, 컴퓨터 과학, 인공지능, 화학, 생화학 등을 이용하여 분자 수준에서 다루며, 유전체, 유전자, 단백질과 질환의 상호관계를 체계적으로 정보화하는 연구

○ **의학유전학** - 선천/후천적으로 유전형질이 후대에 유전 되어 인체의 비정상적인 기능을 유발하거나 혹은 변형을 통해 기능 및 형태적 이상을 초래하는 유전질환 전반에 대한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 응용의학은 의학의 한 분야로 인간 질병의 궁극적 해결을 목표로 다양한 연구방법론을 적용하는 연구 분야이다. 응용의학은 인간 질병의 이해, 진단, 치료, 예방, 재생 및 재활과 관련된 분야가 주를 이루며 질병의 궁극적 정복을 위해 창조적, 융합과학적, 미래지향적인 연구 방법을 적용하며, 연구결과를 질병을 가진 인체에 직접 적용하고자 하는 목표가 뚜렷한 특성을 가지고 있다.
- 응용의학의 학문적 속성은 다음과 같다.
 - 인체의 질병 혹은 질병을 가진 인간의 총체적 문제 해결을 최종 목표로 한다.
 - 인체 질병의 이해, 진단, 치료, 예방, 재생 및 재활을 위해 기초의학, 자연과학, 공학, 사회과학 등 모든 과학 분야의 방법론을 융합적으로 적용한다.
 - 인구 특성의 변화(노령화, 영양), 환경 변화에 의한 질병발생 패턴의 변화에 대처하는 연구와 사회적 요구에 부합해야 하는 연구가 필요하다.
 - 기초의학, 자연과학, 공학, 사회과학 등의 모든 과학 분야의 연구개발 결과를 인체 혹은 인체 질병해결에 적용함으로써 기초연구결과에 최종적 가치를 부여하는 특성을 가지고 있다.
- 응용의학은 정신의학, 소화기의학, 대사/내분비의학, 심혈관/혈액/신장/호흡기의학, 병리/진단의학, 방사선의학, 외상 및 응급중증의학, 근골격계 및 재활의학, 생식발달의학, 안과학, 이비인후과학, 피부과학, 예방 및 작업환경의학의 13개 RB 연구 분야로 분류한다.

■ 연구분야 정의 및 특징

- 정신의학은 소아청소년 정신장애, 기분장애, 불안장애, 정신병적 질환, 수면 및 인지장애, 중독/기호 및 인격 장애 등을 포함한다. 이들 분야 중 질병과 직접적인 관련성 혹은 응용 가능성이 적어 기초연구의 성격이 뚜렷한 과제는 기초의학 분야의 분자세포의학, 신경의학 등에 포함한다. 치매, 수면장애와 같이 신경의학과 정신의학의 교집합적 질환을 포함하여 분자/세포 수준의 기초의학 분야 연구는 신경의학에 포함하고 뇌영상 및 유전자 관련연구, 계산정신의학, 임상학적 연구 및 사회/심리학적 연구는 응용의학 분야인 정신의학으로 포함하여 분류한다.
- 정신의학은 신경발달장애, 기분 및 불안장애, 정신병적 질환, 인지 중독 및 인격 관련 장애, 정신질환의 취약성 및 내인성 등을 포함한다. 이들 분야 중 질병과 직접적인 관련성 혹은 응용 가능성이 적은 기초연구적 성격이 뚜렷한 분자/세포 수준의 과제는 기초의학 분야의 분자세포의학, 신경의학 등에 포함한다. 뇌영상 및 유전자 관련연구, 계산정신의학, 임상학적 연구 및 사회/심리학적 연구는 응용의학 분야인 정신의학으로 포함하여 분류한다.

■ 국내외 연구동향

- 최근 정신의학연구는 유전체적, 분자생물학적, 영상학적, 계산과학적 연구기법을 이용한 정신질환의 병태생리 및 치료 기전 규명, 진단 및 치료기법 개발 연구가 진행되고 있다.
- 정신의학 분야 연구의 패러다임은 다음과 같이 변화하고 있다.
 - 증상기반 진단 및 임상연구에서 인간의 감정 및 인지, 행동, 유전자, 환경의 역할, 계산과학적 정신질환 모델 등의 근거중심, 모델기반 진단 및 연구로 변화한다.
 - 진단 및 치료반응예측을 위해 개별 바이오마커 발굴에서 다수 바이오마커를 포함한 패널형 바이오칩 개발로 발전된다.

- 질병중심연구에서 발병 취약성, 질병 예방으로 연구 분야가 확대된다.
- 실제 임상상황을 반영하는 빅데이터 분석 및 인공지능 기반 알고리즘 개발로 변화하고 있다.
- 신경생물학, 뇌영상, 정보기술을 통합한 융합연구의 필요성이 대두된다.

■ 세부접수분야

- **신경발달장애** - 자폐증 스펙트럼 장애, 주의력결핍/과잉행동장애 등 소아 청소년 신경정신발달 관련 연구
- **기분 및 불안장애** - 자살, 우울증, 양극성기분장애 등 기분 관련 연구 및 재난정신의학, 외상후스트레스 증후군, 강박증, 신체화장애, 범불안장애, 사회불안장애 등 불안 관련 연구
- **정신병적질환** - 조현병, 조현정동장애, 망상장애 등에 대한 연구
- **인지, 중독 및 인격 관련 장애** - 치매 등 기억, 집중, 판단력 등의 인지 장애에 관한 연구, 알코올/마약 등의 물질중독, 인터넷/게임중독 관련 연구, 성 장애, 식이 장애 등 기호관련 장애 및 인격 장애, 정신치료 관련 연구
- **정신질환의 취약성 및 내인성** - 정신병적 질환과 기분 및 불안장애와 같은 주요 정신질환의 발병전 고위험 단계, 초기 또는 초발 상태, 발병의 생물·사회·심리적 위험요인에 대한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 소화기질환은 우리나라에서 가장 중요한 질환군 중의 하나로, 위장관 질환, 간 질환, 그리고 담도췌장질환 등으로 장기에 따라 크게 분류한다. 따라서 이 질환을 연구하는 소화기의학은 해당분야에 속하는 인체 기관의 발생, 구조, 기능과 소화기관에서 발생하는 질병의 병인 연구, 그리고 이를 진단하고 치료하는 방법의 개발이 중심이 된다.
- 현재 대한소화기학회가 소화기의학의 전체 질환을 연구하는 학회이지만, 대한소화기내시경학회, 대한간학회, 대한장연구학회, 대한상부위장관 및 헬리코박터학회, 대한소화기기능성질환 운동학회, 대한소화기암학회, 대한췌담도학회 등이 활발하게 연구활동을 펼치고 있어 중요한 응용의학 분야라고 할 수 있다.
- 소화기질환은 장기에 따라 차이는 있으나, 유전, 염증, 면역 등 여러 병인이 혼합되어 발생하는 질환군이 많다. 또한 모든 장기에서 간암, 위암, 대장암, 췌장암 등 소화기암은 우리나라에서 매우 중요한 암으로 많은 연구가 필요한 분야이다.

■ 국내외 연구동향

- 소화기학은 면역, 미생물, 유전체, 내분비 대사, 줄기세포 및 재생의학적 연구기법을 이용하여 상하부 위장관, 간 및 췌담도의 추가적인 기능 및 질병발병 기전 규명을 통한 새로운 진단, 표적치료 및 예후 예측 모델 설정에 대한 연구가 진행되고 있다.
- 소화기 질환 중 동양에 많으며, 아직 완전히 해결이 되지 않은 간염, 간암, 췌장암, 담도암, 위암 등은 활발한 연구가 필요하며, 우리나라에서의 연구가 경쟁력이 있다. 선진국형 질환인 대장암, 염증성장질환, 역류성식도염 등은 증가 추세에 있고 서구와의 다른 패턴을 보여 많은 연구가 필요한 상황이다. 또한 변비, 과민성장질환 등 소화기 기능성 질환의 경우 선진국형 병이며,

많은 환자들이 있어 사회적 비용이 많으나, 실제 질병에 대한 연구는 많이 되어 있지 않아 향후 많은 연구가 필요하다.

- 최근 마이크로바이옴 연구는 위장관 질환 연구에서 시작했으나, 간, 담도 질환에서도 중요한 역할을 하는 것으로 생각되고 있다. 위장관에 있는 마이크로바이옴이 비만이나, 정신과 질환, 심장질환 등에도 영향을 미칠 수 있어서 향후 질병의 치료나 관리를 위해서도 중요한 분야라고 생각된다. 미국에서는 유전체 연구 다음으로 중요한 국가적인 연구 프로젝트로 선정하여 지원하고 있다.

■ 세부접수분야

- 식도/위장관 질환 - 구강, 식도 위의 발생, 구조 및 기능에 관한 연구와 비 종양성 질환의 병인, 병태생리, 진단 및 치료에 관한 연구
- 간 질환 - 간의 발생, 구조 및 기능에 관한 연구와 비종양성 간질환의 병인 및 병태생리 규명을 위한 연구
- 췌담도 질환 - 췌장, 담낭, 담도의 발생, 구조 및 기능에 관한 연구와 비종양성 질환의 병인 및 병태생리 규명을 위한 연구
- 하부 위장관 질환 - 소장과 대장의 발생, 구조 및 기능에 관한 연구와 비종양성 질환의 병인, 병태생리, 진단 및 치료에 관한 연구
- 소화기기능성질환 및 신경소화기학 - 소화기의 기능성 질환의 병인, 병태생리, 진단 및 치료에 관한 연구 및 신경소화기학에 관한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 대사/내분비의학은 노령인구의 증가로 발생이 증가되는 내분비-대사질환에 관한 연구 분야로 면역, 미생물, 줄기세포, 재생의학 분야와 밀접하게 융합하여 발전하고 있으며, 내분비 대사질환의 질병 발병 기전의 규명을 시도하는 연구이다.

■ 국내외 연구동향

- 대사/내분비의학 중 대사학은 영양소(당, 지방, 단백질) 대사, 당대사 이상 및 혈관(대혈관 및 미세혈관) 합병증에 관련된 연구 분야이며, 내분비학은 뇌하수체와 갑상선을 포함한 인체 내분비기관 혹은 비-내분비기관의 내분비 기능의 정상적인 조절과 질병상태에 대한 연구 분야이다.

■ 세부접수분야

- 당, 지방 및 단백질 대사 - 정상적인 영양소 및 에너지 대사에 관련된 세포 수준, 기관 수준 및 개체 수준에서 조절과 기능에 대한 연구
- 인슐린 저항성 및 저혈당 - 인슐린저항성에 관련된 병인, 병태생리 및 합병증에 대한 연구, 혈당의 정상 조절과 저혈당의 병태생리 기전과 질병상태에 대한 연구
- 심혈관 및 미세혈관합병증 - 만성대사질환에 의해 발생하는 혈관합병증의 병인, 병태생리 및 치료 기전을 포함하는 연구
- 뇌하수체 및 내분비 질환 - 뇌하수체를 포함하는 모든 내분비 기관 혹은 비 내분비기관의 내분비 기능의 정상적인 조절에 대한 연구 및 관련된 질환 연구
- 갑상선 질환 - 갑상선의 정상적인 발생, 구조 및 기능에 대한 연구와 갑상선 호르몬 작용 혹은 작용이상을 포함하는 연구, 갑상선에 발생하는 결절 및 자가면역질환을 포함하는 질환의 병인 및 병태생리에 대한 연구
- 대사성 근골격계 질환 - 비외상성 골격계 질환(골다공증, 골연화증 및 선천성 골질환 등)을 이해하기 위한 발생, 구조 및 기능에 대한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 심혈관/혈액/신장/호흡기의학은 심장학, 순환기학(혈관/림프), 호흡기학, 혈액학, 신장학 분야를 포함하며 해당분야의 인체질환을 이해하는 것을 목적으로 한다. 각 세부분야별로 연구 내용은 다음과 같다.
- 심혈관의학은 심장학, 혈관 및 림프의학 전반을 포함하며 해당하는 순환기학 분야의 정상 생리 및 연관된 인체질환을 이해하고 이를 조절하기 위한 새로운 표적 발굴을 목적으로 한다.
- 혈액의학은 혈액학(조혈계 의학)분야의 생리학적인 조절기전과 이의 이상에 의한 인체질환을 이해하고 치료하기 위한 새로운 표적 발굴 및 치료적 방법 개발을 목적으로 한다.
- 신장의학은 신장기능과 체액 및 신장유래/표적 호르몬 등 생활성 물질의 생리학적인 조절기전과 이상조절에 의한 인체질환을 이해하고 이상조절로 인해 유발되는 신장질환의 병태생리학적인 연구 및 이를 응용한 새로운 진단 및 치료에 대한 표적을 개발하는 것을 목적으로 한다.
- 호흡기의학은 호흡기계(상기도: 코, 인후두 및 기관. 하기도: 기관지 및 폐) 및 그와 연관되는 해부학적 구조(예; 종격동, 흉막, 폐혈관계)와 관련된 정상 생리 및 병태생리에 관련된 연구 및 이를 토대로 새로운 진단 및 치료에 대한 표적을 제시하고 규명하는 것을 그 목적으로 한다.

■ 국내외 연구동향

- 심혈관(순환기-심장학)분야는 혈관질환 및 심근질환 빈도의 증가에 따른 해결을 위한 병인 연구가 인접학문분야와 융합하여 발전 중에 있다. 신장학은 대사질환의 증가에 의하여 신장질환의 증가가 예측되고 있으며 호흡기학 분야는 환경 변화에 따른 기도질환의 중요성이 부각되고 있다.

- 심혈관질환은 암, 뇌혈관 질환과 더불어 국내 3대 사망원인의 하나이며 돌연사 등을 유발하는 등 매우 높은 치사율을 가지고 있다. 특히 국민소득 증가에 따른 사회복지제도의 개선과 의료기술의 발달에 의한 인간 수명의 연장, 산업의 발전 및 식생활의 서구화 등 여러 요인에 의하여 우리나라에서 심혈관 질환의 발병률 및 사망률이 서구 선진국 수준으로 증가 추세에 있다. 그러므로 이들 질환의 치료 및 예방을 위한 연구가 필요하다.
- 현재 우리나라 혈액학(조혈계질환)은 치료의학에 집중되어 있으며 특히 그 기초연구 수준이 선진국에 대비하여 높지 않고 독자기술도 많이 확보되어 있지 않아 질환의 진단, 치료 및 추적에 드는 치료제, 진단 시약과 장비들을 거의 수입에 의존하고 있다. 한편 조혈계 질환은 다른 질환에 비해 치유가능성이 높기 때문에 선진국에서도 집중투자를 하는 분야 중의 하나이다. 특히 우리나라의 조혈계 질환이 서구의 질환 양상과 차이가 많으므로 선진국의 자료에 의존할 것이 아니라 원인-진단-치료에 있어서 독자적인 연구가 필요하다.
- 급·만성 신부전 등의 신장질환은 당뇨병, 고혈압 및 기타 심혈관계 질환 등에 의해 이차적으로 유발되기도 하지만 원인 불명의 일차적 원인에 의해서도 유발될 수 있다. 이러한 신부전은 국내에서 현재 단일 질환으로서 가장 많은 의료비가 지출되고 있는 등 매우 중요한 질환임에도 불구하고 기존에 사용되는 안지오텐신계 억제제 등에 의한 고식적인 방법 이외에는 특이적인 치료제가 없는 실정이다. 최근 들어 활성산소, 염증반응, 신장 섬유화 등이 신부전의 발생기전으로서 주목받고 있는 점에 비추어 이들 기전에 대한 연구와 이를 조절하는 표적치료제가 반드시 필요하며 이를 위해 신장 기능의 이해 및 신장질환 특이적인 표적치료제 개발을 위한 지속적인 연구가 필요하다.
- 호흡기의학은 전 세계적으로도 대표적 만성 질환인 뇌혈관 질환과 암 등에 대한 연구에 비해 국가 사회적 연구 지원이 상대적으로 미비했던 분야로 만성 호흡기 질환의 획기적 치료제가 부족한 실정이다. 하지만, 최근 전 세계적으로 호흡기계 만성 질환의 유병률이 폭발적 증가하고 있는 추세이며 세계적 신약 개발의 초점이 호흡기계 질환으로 집중되고 있는 것이 최신 의약학계 경향이다. 하지만 진단 및 치료 효과 예측을 위한 바이오 마커 발굴에 대한 연구 역시 미비한 상태로 우리나라에서의 호흡기계 의학에 대한 지속적 연구는 국내 연구가 전 세계적으로 경쟁력을 가져 선진 그룹으로의 위상을 정립하는데 중요하며 시기상으로도 적절하다고 할 수 있다.

■ 세부접수분야

- **지질대사 이상 및 죽상동맥경화증** - 지질 및 지단백의 조절기전과 이상지혈증에 의한 죽상동맥경화증 병인, 혈관기능 이상에 의해 유발된 동맥경화증의 발병 기전과 제어표적에 관련된 연구
- **부정맥, 심장판막질환, 심근병증 및 심부전증** - 심장전도조절, 심판막 및 심근의 발생, 구조, 기능 및 심부전증의 발병원인, 치료표적 및 치료법에 관련된 연구
- **고혈압, 말초혈관 및 림프관 질환** - 혈압조절기전 및 조절이상에 관련된 병인 및 고혈압에 의한 혈관 이상 등의 합병증, 말초혈관 질환, 림프관의 발생, 구조 기능 및 이의 이상에 관련된 연구
- **천식, 기도 및 폐 질환** - 천식 및 기도 폐질환의 병인, 병태생리 및 치료표적을 이해하기 위한 연구
- **환경 및 작업성 폐 질환** - 폐질환에 관여하는 환경인자 및 작업인자의 병리기전 및 질환유발 병태생리를 이해하기 위한 연구
- **신장질환** - 급성신장손상 및 만성 신장질환의 병태생리를 이해하고, 이들 질환의 발병기전과 표적치료기술 개발에 관련된 연구
- **혈액질환** - 비종양성 혈액질환의 병인 및 병태생리를 이해하기 위한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 진단/병리의학은 조직 및 세포의 형태 및 분자 변화를 관찰하여 인체의 질환을 진단하는 분야이며, 진단혈액학을 포함하여 혈액세포의 형태나 혈액 내 응고인자, 단백, 이온 성분, 면역학적 정량 분석 검사 및 인수 감염 미생물 배양 관련 검사는 진단검사의학 분야에서 주로 연구되고 있다.

■ 국내외 연구동향

- 최근 기초 및 임상의학에서 얻어진 대형 정보와 분석기술(Next Generation Sequencing; NGS)의 발달로 새로운 진단 검사 항목이 증가하고 있으며 기존에 사용되던 검사들도 보다 진단적 정확도를 높이고 신속하고 자동화된 검사 결과보고가 가능함에 따라 임상적 의존도가 점차 증가하고 있다. 이에 따라 이 분야의 바이오산업에서 비중도 증가하는 추세이다.
- 신규 바이오 마커 개발, NGS, Array 기술 분야의 발달로 각종 단백, 호르몬 표지자들이 부상하고 있으며, 개발된 표지자들에 대해 임상적 적용을 실시하여 이의 활용성 여부를 선정하고, 진단산업에 적용을 결정하는 연구들이 진행되고 있다. 특히, 개인별 맞춤진단 및 치료에 대한 분자진단에 대한 연구가 가속화 되고 있다. 즉, 이전에는 종양이 단순히 형태학적 유형에 따라 분리되어 치료되었으나 최근에는 분자진단 기법에 의해 수용체(예: 폐암에서 EGFR 발현)의 여부에 따른 약물 반응이 중요하므로, 치료 약제가 선정 및 예후를 결정하는데 결정적이고 이에 관련된 표지자가 진단 및 치료에 필수적이다. 따라서 유사한 예로 적용할 수 있는 신규 표지자 및 관련 연구들은 진단뿐 아니라 치료 약제 개발에도 연관되어 활용될 수 있으므로 이에 대한 연구들이 진행되고 있다.
- 검사방법의 자동화, 신속화 연구 및 정확도 개선 연구
 - 신규 진단표지자 외에도 기존에 사용하던 진단표지자를 자동화하거나

검출의 민감도, 정확도를 높이는 연구, 보다 간편하고 신속하게 하여 전문적 지식 기술 없이 검사 소요시간을 줄여(예: 별도의 DNA나 RNA 추출 시간을 줄이거나 과정을 없앤 경우 및 PCR 시간을 줄임) 전문지식이 없는 환자나 의료인이 쉽게 활용할 수 있는 검사나 미래의 원격 진료 시 활용할 수 있는 검사법에 대한 연구들이 진행되고 있다.(예: 과정이 번거로운 분자생물학적 분석을 반응성이 높은 항체를 개발하고 민감도가 높은 검출약제를 개발하여 검출률이 높은 우수한 면역크로마토그래피법으로 변경제작)

- 분자병리학은 각 종양의 유전자 변이를 여러 분자 기법을 통해 밝혀내는 종양 치료에서 필수적이며 중추적인 역할을 하는 학문이다. 최근 종양은 개개의 유전자 변이에 따른 맞춤형 치료와 표적 치료가 활발히 연구되어 실제 유방암, 폐암 등을 포함한 다양한 종양에서 임상적으로 활용되고 있다.

■ 세부접수분야

- 분자 및 세포 병리학 - 진단 및 치료에 관련한 질병의 병인 기전에 관한 연구
- 법의학 - 법의학 관련 생체변화 및 사후진단에 관한 연구
- 진단검사의학 - 진단혈액, 임상화학/진단면역, 임상미생물진단 등 진단검사에 관한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 방사선의학은 방사선 생물학 및 물리학, 임상방사선 종양학, 방사선 치료장비, 장기관련 영상의학, 분자영상/조영제, 핵의학으로 구성되며 방사선을 이용하거나 혹은 영상에 기반한 응용분야가 주로 연구된다.

■ 국내외 연구동향

- 방사선의학은 단순 영상 중심에서 다양한 이미징 장비를 이용한 질병의 진단, 분자영상 진단, 영상장비 개발, 조영물질 발굴 등으로 영역이 심화 확대되고 있다.
- 장기관련 영상의학은 영상을 매개로 한 인체 연구로 CT, MRI, 초음파, 단순촬영 등을 이용한 새로운 기술과 분석에 관한 것이며, MRI의 새로운 기법인 확산, 관류, 지방정량, 탄성영상 등으로 질병과 기전에 관한 연구, CT의 저선량연구, 삼차원영상연구, 제논가스를 이용한 연구, 초음파의 새로운 기법연구, 각종 진단기기의 융합연구 등이 이루어지고 있다. 또한 최근 인공지능의 발전에 기반을 둔 진단보조 시스템의 개발이 기대되는 분야이다.
- 분자영상/조영제 분야는 광학분자영상, 근적외선 형광영상, PET/CT 등을 이용한 질병의 원인, 발병기전, 표적영상, 생리적 변화 등을 추적, 관찰하는 분야로서 새로운 영상진단과 치료의 기법 개발 분야와 신약개발에서 영상표지자 개발 등의 선구자적 역할을 하는 분야이다. 조영제는 기존의 Gadolinium 제제에서부터 산화철, 금, fluorin, carbon, 다양한 PET 추적자 등의 입자를 이용한 영상 분야이다.
- 방사선 생물학 및 물리학 분야는 방사성 물질이 생명현상에 미치는 영향과 그 기전을 연구하고 방사선의 각종 물질에서의 거동, 상호작용과 그 효과 등을 연구하는 학문으로, 알파선, 베타선, 감마선, 핵분열과 융합, 입자가속기, 방사성 동위원소, 엑스선 등을 이용한 치료와 피폭, 생활 속의 방사능 등을 연구한다.

- 방사선 치료 장비 분야는 선형가속기, 입자가속기로서의 중성자와 양성자, 코발트 60 원격치료장치, 근접치료기 등에서 여러 방사성 동위원소를 이용하여 치료하는 분야로서, 근치적 치료, 보조적 치료, 고식적 방사선 치료 등으로 치료목적에 따라 나뉘며 주변 장기의 방사선 피폭 최소화, 치료시간 단축 등을 위해 3차원 입체조형 방사선치료, 정위적 방사선치료, 세기조절 방사선치료, 호흡연동 방사선치료, 영상유도 방사선치료, 토모테라피, 사이버나이프, 양성자 치료, 근접방사선치료 등으로 그 영역이 확대되고 있다.
- 핵의학 분야는 방사성동위원소를 추적자로 사용하여 인체에 대한 형태학적인 정보와 아울러 생물학적이고 기능적인 정보를 얻는 학문으로 핵의학 영상 분야인 뼈 스캔, 양전자방출단층촬영과, 호르몬과 종양표지자를 이용한 핵의학 체외검사, 방사약학, 방사성동위원소 치료를 포함한다.

■ 세부접수분야

- 장기 관련 영상의학 - 다양한 인체 기관별 영상의학에 관한 연구
- 분자영상 및 조영제 - 특정 인체 구조 및 분자추적에 필요한 조영제 및 방사선기술에 관한 연구
- 핵의학 - 동위원소를 이용한 방사선 연구
- 방사선 생물학 및 물리학 - 방사선 관련 세포학, 물리학에 관한 연구
- 방사선 치료장비 - 방사선 치료에 필요한 기기의 개발에 관한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 외상, 응급 및 응급중증의학 분야는 응용의학 중 주로 외과학, 신경외과학, 응급의학, 중증치료의학 등으로 구성되며 인체 기관의 질환과 외상에 따른 기능이상에 대한 치료 기술에 관련된 분야이다.

■ 국내외 연구동향

- 외과학과 중증치료의학 연구는 인공장기 개발과 관련된 새로운 치료기술, 중환자 관리 분야의 생명유지 첨단치료 기술과 관련된 다양한 연구개발이 증가하고 있다.
- 신경외과학은 각종 신경계질환의 치료를 위한 다양한 방법의 수술적 치료 기술과 침습적 신경조절 기술과 같은 침단의 융복합 기술과 관련된 연구개발이 증가하는 추세이다.

■ 세부접수분야

- **외과학** - 장기이식 외과학을 제외한 외과 학문분야, 각종 외과적인 수술 기술 개발, 수술과 관련된 의료기기 및 소재 개발, 신체장기 재건과 관련된 소재 및 재건술 등에 관해 연구함
- **신경외과학** - 신경외과질환에 대한 병인기전 연구 및 치료기전연구, 신경외과적인 수술 기술 개발, 수술과 관련된 의료기기 및 소재 개발, 신경조절 기술과 관련된 기술 개발 및 기전연구 등에 관한 연구
- **응급의학** - 응급의학 및 외상의학에서 생리기전 연구, 생명유지 및 소생과 관련된 치료기술 개발에 관한 연구
- **중증치료의학** - 중환자에 대한 생명유지 및 소생 관련된 생체반응 및 치료 기전연구, 중환자 치료에서 예후 향상을 위한 다양한 의학 기술 개발 및 적정성 평가를 위한 연구, 빅데이터 등을 활용한 중증환자 치료에 관한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 근골격계 및 재활의학 분야는 응용의학 중 주로 성형 및 재건 외과학, 정형외과학, 재활의학 및 재활치료학 등으로 구성되며, 인체 기관의 근골격계 질환에 따른 기능이상에 대한 치료기술 및 재활과 관련된 분야이다.
- 이 분야는 최근 고령화에 따른 질환 발생률의 증가에 따라 정확한 질환의 원인 규명, 진단기술, 치료기술 등에서 기존의 연구 분야를 뛰어넘어 유전자진단 및 치료기술, 줄기세포치료 기술, 신경조절 기술 등과 같은 연구개발이 활발히 이루어지고 있다.
- 또한 각종 사고에 따른 중추신경계 및 말초신경계, 근골격계의 기능 이상을 동반한 장애의 증가 등으로 인하여 조직의 재생·재건기술 및 재활치료 기술 개발에 필요한 융복합 연구개발 측면에서 빠르게 발전하고 있다.

■ 국내외 연구동향

- 정형외과학은 골다공증 및 퇴행성 근골격계 질환에 대한 병태 생리 연구와 관절연골, 골, 인대, 근육 등을 재생할 수 있는 대체 기술 개발과 이와 관련된 새로운 소재 및 치료기술의 개발을 위한 기초연구가 주로 이루어지고 있으며, 이외에 줄기세포를 이용한 골과 연골, 인대, 척수의 재생에 관한 연구 주제가 큰 부분으로 등장하고 있다. 그
- 재활의학 및 재활치료학은 근골격계 이상에 대한 생리학적 접근기술, 중추신경계 질환에 대한 줄기세포 치료 기술, 유전자 치료기술, 중추신경계 영상기술과 같은 기초의학, 의공학, 신경과학 분야의 융복합기술 개발과 관련된 연구가 급증하고 있다. 또한 로봇치료공학, 신경가소성 연구, 비침습적 신경조절 및 기능복원과 관련된 기초연구 및 의료기기 개발을 위한 원리 및 기전에 대한 융복합 연구개발 분야가 눈부시게 발전하고 있다.

■ 세부접수분야

- 성형 및 재건 외과학 - 각종 성형외과적인 수술 기술 개발, 신체장기 재건과 관련된 소재 및 재건술, 각종 보형물의 인체삽입에 따른 생체반응과 같은 기초연구 등에 관한 연구
- 정형외과학 - 각종 퇴행성 정형외과질환에 대한 병인기전 연구 및 치료 기전연구, 정형외과적인 수술기술 개발, 수술과 관련된 의료기기 및 소재개발, 신체장기 재건과 관련된 재생의학, 소재 및 재건술 등에 관한 연구
- 재활의학 및 재활치료학 - 재활의학, 물리치료학, 작업치료학, 언어치료학, 의지 및 보장구학, 스포츠의학, 전기진단학 등과 같은 학문분야를 포함하며, 재활치료 기술과 관련된 생리적, 역학적 생체기전, 신경가소성과 관련된 영상과학 및 분자생물학적인 연구, 비침습적 신경조절 기술, 재활과 기능 개선과 관련된 각종 의료기기 연구개발, 첨단 재활로봇기술 연구개발 등에 관한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 유전생식발달의학은 소아과학(소아청소년과), 산부인과학, 및 비뇨기과학 분야를 포함한다.
- 소아과학은 신생아부터 소아, 청소년의 각 발육단계와 시기에 따른 신체 및 심리적인 특징을 바탕으로 기초학문적인 연구 분야와 임상적 응용연구 그리고 소아 및 청소년기 환자의 진단과 치료를 담당하는 분야이다.
- 산부인과학은 여성의 임신, 출산을 담당하는 산과와 생식/내분비, 불임, 자궁내막증 및 폐경 등의 소아청소년부터 중장년기 여성 그리고 폐경 이후 여성의 질환을 진단하고 치료하는 부인과로 구분된다.
- 비뇨기과학은 남성 및 여성의 비뇨기와 생식기의 정상적인 발생, 분화 및 유전에 관한 연구를 기초로 하여 이 분야의 질환 및 기능적 손상 진단, 치료 그리고 예방에 관한 연구 분야로서 특히 환자 삶의 질에 직접적인 영향을 미치는 응용의학 분야이다.

■ 국내외 연구동향

- 유전생식발달의학 연구 분야는 소아과학, 산부인과학, 비뇨기과학 분야로 분류될 수 있는 응용의학 분야로 관련 질환들의 분자적 원인 규명, 진단 및 치료의 새로운 기술과 물질 개발 등 세포와 동물모델 실험 및 임상연구 뿐 아니라 예방의학 및 사회과학적 접근방법까지 환자의 진단과 치료를 포괄하는 연구이다.

■ 세부접수분야

- 비뇨기과학 - 여성과 남성의 비뇨기 기능 그리고 남성 생식기능에 관한 학문분야로 소아비뇨기과학, 신경비뇨기과학, 비뇨생식기 손상, 불임 및 남성 및 여성 성기능장애, 그리고 배뇨장애와 요실금 등에 관한 진단과 치료에 관한 연구

- 산부인과학 - 임신에서 출산까지 모든 분야의 산과학 분야와 여성 생식기관의 정상 기능 및 질환에 관한 연구, 일반부인과 모체태아, 생식/내분비, 불임, 자궁내막증 및 폐경 등과 연관된 여성 생리 및 질환을 포함하며, 생식기관의 발생, 구조 및 기능에 대한 연구, 생식기관의 내분비 기능과 관련된 질환의 병인 및 병태생리에 대한 연구
- 소아과학 - 신생아, 소아 및 청소년의 발생, 유전 그리고 성장에 관한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 안과학 분야는 인간의 감각기능 중 시각을 담당하는 학문분야로써 시각 관련 학문 및 광학, 시각 인지 기능, 시세포 관련 신경 과학 등 다양한 분야가 포함된다. 시각담당 시세포, 안조직, 광학 관련 조직, 시각 장기의 발생과 분화, 형태적인 구조와 특성, 유전자 그리고 시각신호의 전달과 조작(processing) 및 뇌 시각 중추에서의 인지 등의 내용으로 구성되어 있다. 또한 인간의 정상 시 기능과 더불어 비정상 상태인 질환 시의 시기능 손상과 장애를 예방, 진단, 치료 및 예후를 추적하고 관리하는 지식을 바탕으로 하여 인체 시각기능에 대한 기초 및 응용을 연구하는 학문분야이다.

■ 국내외 연구동향

- 시각은 전체 감각기능 중에서 뇌에서 차지하는 영역이 가장 넓은 정도로 중요성이 높으며, 시기능의 변화는 직접적으로 환자의 삶의 질에 영향을 주기 때문에 시각에 대한 정보를 습득하고 시기능을 유지하는 것에 대한 중요성이 높아지고 있다. 이에 발맞추어 시각 관련 기능 유지 및 회복 혹은 질병의 예방과 치료를 목적으로 하는 다양한 연구의 필요성이 대두된다. 정상 및 비정상(기능 이상 혹은 질환 상태) 시각기능에 대한 유전체 연구, 분자 수준에서의 작용기전과 병리학적 기전, 천연물 혹은 펩타이드 등을 응용한 다양한 신약후보물질에 대한 연구가 활발하게 이뤄지고 있다. 또한 시각기의 특성상 손상 후 회복이 쉽지 않은 한계를 극복하기 위한 다양한 줄기세포 활용 재생의학 연구 그리고 의공학과 ICT 기술이 접목되는 기존 흐름을 반영하여 시각기능의 복원을 위한 기초 및 임상적 응용 연구를 중심으로 발전하고 있다.
- 시각을 담당하는 기관의 경우 외부에서 접근 가능한 유일한 중추신경계이기 때문에 신경과학 연구에 있어서도 중요한 타겟이 되고 있으며, 신약의 개발 또한 접근성이 쉬운 장기 중의 하나이기 때문에 발전 가능성이 크다.

■ 세부접수분야

- 각막 및 전안부 - 각막, 수정체, 결막, 윤부 등 안구의 앞부분 조직과 관련된 분야로 각막질환, 백내장, 굴절이상, 알리지성 결막염이나 아토피성 결막염 등과 같은 결막 질환, 다양한 유전질환 등을 포함하며 백내장 수술, 각막이식, 굴절수술 관련 수술 방법 개발이나 장비 개발 등 다양한 연구
- 녹내장 - 안압 상승과 관련된 섬유주 연구, 녹내장성 시신경 손상과 관련된 시신경연구, 시신경 주변 교세포나 관련 세포 연구, 녹내장 수술과 관련된 기술 개발이나 약물 개발 등의 다양한 연구
- 망막 - 망막 관련 유전질환, 황반변성, 당뇨병이나 고혈압 등 전신질환 관련 망막병증, 망막전막 등 황반 관련 질환 등의 다양한 질환과 관련된 연구 분야와 눈의 감염성 질환, 포도막염 관련 염증성 질환, 면역질환 등과 관련된 연구
- 소아/사시/신경안과 - 소아와 관련된 다양한 안과적 질환 관련 연구가 모두 포함되며 소아 전안부 질환, 소아 백내장, 소아 망막질환, 소아 사시, 약시, 전신이상과 관련된 소아 안과질환, 유전 질환, 시로 이상 관련 질환, 안구 운동 관련 질환 등 다양한 연구
- 성형안과 - 안와, 눈꺼풀, 눈물 기관 관련된 다양한 안과적 질환과 관련되며 눈꺼풀 이상, 눈꺼풀 처짐, 눈꺼풀연축, 눈물 기관 관련 질환, 갑상샘눈병증 등과 같은 안와 질환, 안와골절과 같은 안외상 관련 질환 등 다양한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 이비인후과학 분야는 크게 이(耳)과학, 비(鼻)과학, 후두과학 및 두경부학으로 나누어지며, 관련 분야의 기초 해부, 생리, 질병에 대한 예방, 진단, 치료를 광범위하게 연구하는 학문분야이다. 특히, 이는 인간의 감각기능인 청각, 후각, 미각을 포함하며, 이들 학문분야는 각 감각기관 세포와 조직, 장기의 발생과 분화, 형태적인 구조와 특성, 유전자 그리고 감각신호의 전달과 조작(processing) 및 뇌신경에서의 인지 등의 내용으로 구성되어 있다. 또한 인간의 정상 감각기능과 더불어 비정상 상태인 질환 시의 감각기능 손상과 기능의 장애를 예방, 진단, 치료 및 예후를 추적하고 관리하는 지식을 바탕으로 하여 인체 감각기능에 대한 기초 및 응용을 연구하는 학문분야이다.

■ 국내외 연구동향

- 과거의 연구가 암, 심장질환, 뇌질환 등에 초점을 맞춰 집중되었던 것에 비해 최근 들어 생명연장뿐만 아니라 삶의 질을 추구하는 요구가 높아지는 가운데, 정보를 습득하고 사물을 받아들이는 감각기능의학 분야에 대한 중요성이 높아지고 있다. 이에 발맞추어 감각기 관련 기능 유지 및 회복 혹은 질병의 예방과 치료를 목적으로 하는 다양한 연구의 필요성이 대두된다. 정상 및 비정상(기능 이상 혹은 질환 상태) 감각기능에 대한 유전체 연구, 분자 수준에서의 작용기전과 병리학적 기전, 천연물 혹은 펩타이드 등을 응용한 다양한 신약후보물질에 대한 연구가 활발하게 이뤄지고 있다. 또한 감각기의 특성상 손상 후 회복이 쉽지 않은 한계를 극복하기 위한 다양한 줄기세포 활용 재생의학 연구 그리고 의공학과 ICT 기술이 접목되는 기존 흐름을 반영하여 감각기능의 복원을 위한 기초 및 임상적 응용연구를 중심으로 발전하고 있다.
- 이(耳)과 관련 연구는 최근에 분자 생화학의 발전과 진보된 IT 기술의 진단 및 치료를 접목한 연구 결과들이 세계적인 우수 학술지에 국내 연구자들에

의해서 많이 발표되고 있다. 최근에는 난청에 대한 진단 및 예후 예측을 위한 바이오 마커 개발과 치료적 응용을 위한 중개연구가 매우 활발하다. 특히 임상에서 난청환자들에 대한 청각재활 수단으로 이식형 보청기, 인공와우기기의 중요성이 점점 부각되고 있는데 이러한 현장에서의 잠재적인 수요에 대한 경쟁력을 확보하기 위한 장기적인 투자가 무엇보다도 필요하다. 또한 줄기세포에 대한 연구도 감각신경성 난청을 직접적으로 회복하고자 하는 시도로 이전부터 이루어져왔고, 앞으로도 꾸준한 관심과 장기적인 투자가 필요한 분야이다. 우리 사회의 고령화 시대의 진입에 대비하여 노인성 난청, 노인성 어지럼증 등의 이과 관련 노인성 질환에 대한 기초 및 응용 연구도 활발하다. 특히, 노화성 난청 및 이명을 예방하기 위한 신약 및 천연물 후보 물질을 발굴하는 연구와 연구가상현실/증강현실을 통한 맞춤형 어지럼증 재활 연구는 미래 지향적인 연구들이라 할 수 있다.

○ 비(鼻)과 관련 분야는 과거 호흡기학의 일부로 인식돼 왔으나 최근에는 상부 호흡기관에 집중된 연구로 차별성을 가지는 연구가 활발히 진행되고 있고, 국내외 우수 논문에 많은 관련 발표가 이루어지고 있다. 인체의 첫 방어 체계인 상부 호흡기관에 대한 연구는 연구 성과가 가지는 효과는 매우 클 것으로 사료되므로 지속적인 관심과 투자가 필요하다. 또한 비(鼻)과 관련 분야는 기초영역을 비롯한 관련 타 영역과의 연계가 비교적 많은 분야로, 비점막의 분자 생물학, 유전학 및 면역학 등의 연구와 비부비동염, 알레르기 및 비알레르기성 비염, 비중격 질환, 코골이, 비부비동 종양, 비성형술, 소아비과학등의 비과질환에 대한 지속적인 연구가 요구된다. 또한 최근 세계적으로 관심을 얻는 후각 관련 연구는 후각 수용체에 대한 연구에서부터 후각 전달 및 인지 과정에 관한 연구로 다양하게 시도되고 있으나 국내에서는 상대적으로 미약한 실정이다. 따라서 빠른 시간 내에 관련 연구를 국제적 수준으로 향상하기 위해서는 전략적인 노력이 필요하다.

○ 후두과학/음성언어 의학 분야는 이비인후과의 다른 분야에 비해 상대적으로 연구의 저변이 넓지 않은 분야이므로 국내의 연구 활성화를 위해 노력하고 있으며 국제적인 수준으로 나아가기 위해서 활발히 연구가 진행되고 있다. 최근에는 조직공학기술의 발전을 통하여 손상된 성대 또는 기관의 재생을

위한 다양한 방법이 경쟁적으로 연구되고 있으며, 이에 대한 전략적인 투자와 관심이 필요하다.

- 미각 관련 연구는 국내뿐 아니라 국제적으로도 연구자의 관심과 수준이 상대적으로 취약한 분야이다. 따라서 가장 빠른 시간 내에 집중적인 투자로 연구의 수준을 국제적인 선도 그룹으로 도약시킬 수 있는 가능성이 있다.
- 두경부학 분야는 구강, 인두, 타액선 및 경부 등을 광범위하게 포함하는 분야이며 최근 그 중요성이 서서히 부각되고 있으며 관련된 연구가 활발히 수행되고 있다. 구강, 인두를 포함하는 상기도 점막의 감염, 염증성 질환 및 신생물에 대한 치료 및 예방을 위한 연구가 진행 중이다. 최근에는 고령화 사회로 타액선 질환에 대한 관심이 높아지면서 손상되거나 노화된 타액선 조직의 재생 연구가 진행되고 있다.

■ 세부접수분야

- 청력, 평형기능 및 이과질환 - 정상적인 귀의 해부학적 구조와 형태, 세포와 조직의 발생과 분화, 청력과 평형기능의 인식 경로와 기전, 청각유전자와 난청유전자, 병리현상과 기전, 청신경, 신경이과, 외이 및 중이, 귀 성형, 구조적 및 기능적 검사가 통합된 진단 기구, 보청기, 인공와우 및 이식형 보청기를 포함한 이식형 청각평형재활 기기, 난청의 회복 및 예방을 위한 신약 개발 및 줄기세포, 그리고 소아이과와 더불어 다양한 청력 및 평형기능 질환에 관한 진단 및 치료에 대한 연구
- 후각 및 비과질환 - 정상적인 코와 인두의 해부학적 구조와 형태, 세포의 발생과 분화, 후각 관련 유전자, 후각신경, 후각 신호의 전달과 조작(processing) 및 뇌신경에서의 인지 경로, 코질환(부비동염, 알레르기 비염, 비중격, 코 성형, 코골이, 소아비과학)의 병인, 병태생리 및 치료표적을 이해하기 위한 연구
- 후두과학/음성언어의학 - 정상적인 후두와 성대의 해부학적 구조와 형태, 세포와 조직의 발생과 분화, 후두와 성대 기능의 발생 경로와 기전, 유전자, 병리현상과 기전, 후두신경, 후두성형 등과 더불어 다양한 코, 후두 및 음성언어의학에 관한 연구

- **미각 및 기타 복합 감각장애 질환** - 정상적인 혀의 해부학적 구조와 형태, 혀를 구성하는 세포와 조직의 발생과 분화, 미각의 인식 경로와 기전, 미각유전자, 미각의 병리현상과 기전, 미각신경(미주신경), 미각의 퇴화, 다양한 혀와 미각 관련 질환을 연구하는 분야. 또한 기타 복합적인 감각장애 질환의 발병기전, 예방, 치료 및 예후를 포함한 제어기술 분야에 관한 연구
- **두경부학** - 정상적인 구강과 인두 및 편도의 해부학적 구조와 형태, 연하 등의 기능의 조절 경로와 기전, 상기도 점막의 감염과 염증성 질환의 병태생리, 구강 및 인두점막 유래 신생물의 발생기전 및 치료에 대한 연구, 타액선의 해부학적 구조와 발생, 분화, 타액선 질환의 병태생리, 손상된 타액선의 재생에 관한 연구, 경부 혈관 및 림프절 관련 질환에 대한 병태생리에 관한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 인체의 가장 바깥에 위치하는 조직은 피부, 점막 및 피부부속기(skin appendage) 등을 들 수 있다. 피부 조직은 표피, 진피, 피하지방층의 세 층으로 구성되어 있다. 점막은 외부와 직접 맞닿아 있는 신체기관들의 내벽을 덮고 있는 부드러운 조직이다. 피부와 관련되는 대표적인 점막은 구강, 생식기 및 항문 점막이다. 구강 점막에는 피부와는 달리 모발, 땀샘(아포크린샘과 에크린샘), 피지샘이 존재하지 않지만, 피부에 없는 침샘(salivary gland)이 존재한다. 생식기 점막은 남성의 귀두와 여성의 클리토리스, 대음순, 소음순 등이다. 피부 부속기는 모발, 땀샘, 피지샘, 손발톱 등이다. 피부과학은 피부, 점막 및 피부 부속기에서 발생하는 질환들의 예방, 진단, 치료 및 예후를 추적하고 관리하는 지식을 바탕으로 하여이를 연구하는 학문분야이다.
- 피부, 점막 및 피부부속기에는 잘 생기는 피부질환이 따로 있는 경우가 많다.

■ 국내외 연구동향

- 피부는 인체의 가장 넓은 장기로서 인간의 건강과 생명유지에 필수적으로서 내분비기능, 면역기능, 흡수 및 분비기능, 보호기능, 미용기능 등 매우 다양한 기능을 수행하는 중요한 장기이다. 한편, 피부조직은 다른 인체 장기에 비하여 접근이 용이하므로 in vitro 연구뿐만 아니라 in vivo 연구가 용이하고, 최근 국제적으로 피부세포와 조직을 이용하여 인체의 신비와 각종 질병의 기전을 규명하고자 하는 노력이 증가되고 있다.
- 피부질환은 비록 생명에는 지장을 주지 않으나 그 빈도가 높으며, 국민들의 경제, 사회 활동에 막대한 지장을 주고 있는 것이 사실이며, 이에 따라 최근에는 남녀노소를 불문하고 피부관리 및 질환에 대한 관심이 급격히 증가하고 있어 피부질환의 예방, 치료에 대한 사회·산업적 필요성이 대두되고 있다. 피부는 다른 인체 장기와는 달리 인종에 따라 현저한 차이를 보이며

노화와 미적 기준에 있어서도 민족과 문화권에 따라 많은 차이를 보이므로 국내시장을 방어하고 아시아 시장을 확보하기 위해서는 동양인에 적합한 관련 기반 기술의 확충이 필요하다. 현재 각종 피부 질환의 발생 기전에 관한 연구와 한국인을 대상으로 한 피부 노화에 대한 기초적 연구가 단편적이며 체계적이지 못하고 기반기술로 연결되지 못하는 아쉬움이 있다. 우리 몸을 보호하고 있는 피부의 기능을 증진시키고, 각종 피부질환의 발생기전(원인)을 규명하는 연구를 통하여 건강한 피부를 유지할 수 있는 기반기술 개발이 시급하다.

- 피부는 성체줄기세포(adult stem cell) 연구에도 유용하다. 피부는 우리 몸 표면을 이루고 있어서 접근이 용이하기 때문이다. 예를 들면 지방줄기세포, 모낭줄기세포가 이에 해당한다. 성체줄기세포는 그 분화능력을 이용하여 손상된 조직을 재생하는 치료에 응용되고 있다. 배아줄기세포의 경우 윤리적인 문제로 인하여 그 연구가 제한적인 반면, 성체줄기세포의 경우는 성인에서도 얻을 수 있으며 자신에게서도 직접 얻을 수 있어 배아줄기세포 연구에 비해 제한이 적다. 피부에서 유래한 성체줄기세포는 얻기가 쉽고, 윤리적인 제약이 없기 때문에 각종 피부질환의 치료를 위한 연구가 증가하고 있다.
- 피부암 관련 연구는 국외뿐 아니라 국내적으로도 피부암 발병이 빠르게 증가하는 추세이나 연구자의 관심과 수준이 상대적으로 취약한 분야이다. 따라서 한국인의 피부암 관련 유전자, 발병기전 및 치료제 개발에 집중적인 투자로 연구의 수준을 국제적인 선도 그룹으로 도약시킬 수 있는 가능성이 있다.
- 아토피피부염, 알레르기성접촉피부염, 피부노화 관련 연구 등은 환경변화에 민감한 피부질환으로 미세먼지와 환경호르몬 증가로 인해 매년 발병률이 증가하고 있다. 환경관련 질환의 발병원인 및 개선후보물질 발굴이 경쟁적으로 연구되고 있으며, 이에 대한 전략적인 투자와 관심이 필요하다.

■ 세부접수분야

- **피부 질환** - 정상적인 피부의 해부학적 구조와 형태, 각종 피부질환의 병리현상과 기전, 피부신경, 광피부염, 약물알레르기반응 그리고 다양한 자가면역 피부질환(피부근염, 루푸스, 경피증 및 피부암)의 발병에 관련하는 면역연구 및 치료제 개발 연구
- **점막 및 피부부속기 질환** - 점막 질환으로는 베체트병, 항문생식기 질환 등에 관한 연구, 피부부속기 질환으로 분류되는 각종 탈모증(원형탈모증, 비반흔성탈모증, 반흔성탈모증), 다한증, 액취증, 화농성한선염, 여드름, 주사, 입술주위염, 손발톱 질환 등의 발병기전과 치료제 개발에 관한 연구
- **피부의 구조와 기능연구** - 피부의 제일 바깥쪽에 위치한 표피의 분화를 연구하는 분야로, 피부세포와 조직의 발생과 분화, 축각의 인식 경로와 기전, 피부의 분화관련 유전자 기초 연구, 아토피피부염, 어린선, 건선, 피부건조증 등과 같은 피부질환과 유전질환 등을 포함하며, 피부보호를 위한 피부분화 촉진 및 저해제 개발 등 다양한 연구
- **색소질환** - 표피에 위치한 멜라닌세포의 기능이상 및 면역계이상으로 인해 나타나는 저색소, 과색소피부질환의 병인과 새로운 치료제 개발 연구 및 악성흑색종의 한국인 특성 유전자 연구, 발병기전 및 치료제 개발 연구
- **피부노화** - 내인성, 외인성피부노화의 임상 및 조직학적 특징과 피부노화의 발생기전과 예방, 치료법에 대한 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 예방의학은 개인 또는 특정 인구 집단의 건강과 안녕(well-being)을 보호, 유지, 증진하고 질병과 장애, 그리고 조기사망을 예방하는 것을 전문으로 하는 분야이다. 직업환경의학은 직업이나 물리화학적 환경에 의하여 유발된 질병에 대한 예방, 치료 및 재활에 관여하는 의학의 한 분야이다.

■ 국내외 연구동향

- 예방의학은 통계학과 역학적 연구방법론을 이용하여 인구 집단을 대상으로 질병의 원인 또는 질병 발생의 위험요인과 질병의 자연사를 구명하고 건강에 영향을 미치는 사회·문화적 요인과 행동 양상을 평가하고 새로운 치료법과 보건사업을 평가하는 데에 활용한다.
- 이러한 예방의학의 연구결과를 이용하여 보건정책의 개발, 보건사업의 기획, 건강을 해치는 환경적 요인의 예방과 조절, 건강과 안전을 해치는 직업적 요인의 예방과 조절을 하는 보건행정과 관리를 한다. 또한 개인, 가족 또는 인구 집단을 대상으로 건강을 증진하고 질병과 손상의 발생, 진행 그리고 장애유발을 예방하는 임상예방의학적 서비스를 제공하기도 한다.

■ 세부접수분야

- **역학** - 역학적 연구방법론을 이용하여 질병 발생 양상과 원인인자 및 위험요인을 규명하고, 새로운 질병예방법 또는 치료법의 효과를 시험하고 평가하는 연구
- **의료관리학** - 인구 집단의 보건의료서비스의 필요 및 수요의 구성, 서비스 이용자와 제공자의 행태, 인력과 시설 등의 보건의료자원, 재원과 재정조달기전, 그리고 이러한 것들로 구성된 보건의료체계에 대한 연구
- **직업환경의학** - 물리적 및 화학적 환경이 건강에 미치는 영향을 연구하고, 공공기관에서 사람이 살기에 적합한 환경을 조성하는 정책 입안과 환경관리 사업을 하고, 사람을 유해환경으로부터 보호하여 건강을 유지하고 질병을 예방하는 사업에 대한 연구

- **공중보건학** - 보건교육, 의료 및 간호 서비스의 조직, 그리고 모든 사람이 건강유지에 적합한 생활수준을 보장할 수 있는 사회제도 개발을 위한 조직적인 지역사회 노력으로 질병의 예방, 수명의 연장, 신체적 및 정신적 건강과 효율을 증진하는 연구
- **의료정보학** - 정보의 획득, 저장, 최적의 활용 등의 정보기술의 융합을 통해 의료적인 문제를 해결하고 의사결정을 적절하게 하는데 필요한 방법론으로 생명정보학, 임상의료 정보학, 공공보건정보학으로 구분함

■ 연구분야 정의 및 특징

- 치의학은 구강악안면 영역에 발생하는 각종 질환과 장애의 진단, 예방 및 처치에 관한 학문으로 구강건강은 저작과 소화, 발음과 의사소통, 자아정체성, 심미적 자존감을 구축하는 데 필수적이며 삶을 영위하는데 핵심적인 구성요소이다.
- 현재 전 세계적으로 노령인구의 증가와 함께 치아 및 구강관련 질환의 예방 및 제어 방안, 새로운 질환에 대한 예측의 중요성이 보다 증대되고 있다. 구강질환으로 인한 경제적 비용은 구강질환을 치료하기 위해 지출한 건강보험의 급여액만 연간 약 1조 원으로 막대한 액수이며, 2012년 건강보험 외래 진료비 중 치아우식증과 관련된 질병이 1위와 4위를 차지한다. 또한 국내 치과용 의료기기 수출실적은 2009년 5천 6백만 달러로, 이는 2005년부터 연평균 90.4%의 빠른 성장을 한 것으로 앞으로 의료기기 분야의 새로운 성장 동력이 될 것으로 보인다. 현대의 고령출산 추세와 산업고도화 등 복합 요인으로 인한 치과 분야의 장애 환자 급증과 이에 따르는 사회적 비용이 기하급수적으로 증가하는 추세이다.
- 치의학 분야는 타 연구 분야와는 차별화되는 부분이 있는데 특히 경조직 생물학, 감염과 면역, 신경과학, 그리고 재료공학과 같은 다양하고 독특한 연구 분야를 포괄적으로 아우르는 특징을 갖고 있으며, 연구 결과의 임상 적용과 산업화가 타 분야에 비해 비교적 용이하다. 순수 기초과학 연구가 자연의 섭리에 대한 탐구에서 출발한다면 치의학 분야의 기초연구는 연구책임자가 임상 의사 또는 기초의과학자인가와 상관없이 순수 기초과학 연구에서 얻어진 지식을 구강악안면 영역에 발생하는 각종 질환과 장애의 진단, 예방 및 처치에 적용하기 위한 세포 수준과 나아가 동물모델을 이용한 연구라고 정의할 수 있다.
- 치의학은 두개안면 생물학, 두개안면 형태, 병태학 및 재생학, 예방보건, 재료, 응용기초의 3개 RB 연구 분야로 분류한다.

■ 연구분야 정의 및 특징

- 두개안면 생물학은 두개안면과 구강 내·외 질환을 치료하여 인간의 건강을 유지하거나 증진하는 것을 목표로 두개안면 부위의 발생, 유전, 그리고 관련 질환의 발병 기전과 치료법을 연구하는 학문이다.

■ 국내외 연구동향

- 두개안면 생물학은 여러 학문 분야와 융합을 통하여 두개안면 영역에서 발생하는 질환 연구에 무한한 가능성을 가진다. 이들 중에는 인체 생물학과 기초의학의 관점에서도 매우 흥미롭고 중요한 주제들이 포함되어 있다. 대표적인 것을 살펴보면, 두개안면의 발생, 유전체학, 타액을 이용한 질병의 진단, 두개안면 부위의 종양제어, 구강 내 미생물 집단의 구조적 역동성 연구, 발전된 구강 통증의 조절법, 치아와 뼈의 재생, 면역기전, 그리고 염증의 발생과 제어 기전 연구 등이 있다.
- 이러한 주제는 기초학문과 중개연구를 포함하는 질병중심 연구에서 해결 가능성을 보이며, 기술의 개발로 인간 삶의 질과 보건을 향상시킬 수 있는 새로운 기회를 맞이할 것이다. 최근 두개안면 질환의 기전을 규명하기 위해 분자생물학적 연구기법의 활용이 확대되는 경향이 보인다.

■ 세부접수분야

- 두개안면 생화학, 분자생물학 - 두개안면의 조직과 세포의 생화학적 활성을 분자 수준에서 연구하는 분야. 세포 내의 대사과정, 여러 분자들(DNA, RNA, 단백질)의 상호작용, 그리고 이러한 상호작용이 어떻게 조절되는 지에 대한 연구를 포함함. 특히, 두개안면 생물학의 모든 분야 중 기초를 이루는 학문분야로 타 학문 분야와 융합과 발전에 단초를 제공할 수 있음
- 두개안면 세포유전학 - 치아를 비롯한 두개안면 부위는 발생단계에서 다양한 기원의 세포들이 복합적이고 유기적으로 상호작용을 하며, 이러한

두개안면 형성과정을 이해하기 위해 관련 유전자를 발굴하고, 조절 기전과 유전자 네트워크 이해를 위한 연구를 포함함

- **두개안면 약리학** - 두개안면의 세포, 조직, 그리고 기관이나 혹은 전신에 영향을 미치는 약물의 생리·약리학적 작용에 대한 연구
- **구강미생물, 면역학** - 미생물의 특징, 미생물 군집 내 상호작용, 그리고 미생물 독성인자에 의한 인체의 상호작용 등과 면역기전을 밝히는 연구, 이러한 연구는 구강질환의 대부분을 차지하는 구강 감염증 질환의 예방과 이해 그리고 치료를 위한 기초를 제공함
- **뼈생물학** - 치아 재생을 위한 줄기세포 연구와 뼈 혹은 치아의 이상 증상에 대한 진단 등을 포함하는 학문으로 뼈와 치아의 발생, 뼈 형성의 대사과정, 그리고 유전적 분석을 통해 뼈와 치아의 손상 예방과 재생 기전의 연구를 통한 수복 연구 포함
- **두개안면 종양학** - 입안과 목의 일부에 발생하는 구강암이나 두개안면 종양을 연구하는 분야로서 구강암의 진단과 치료를 위한 발암기전 및 항암기전을 규명하기 위한 연구 포함

■ 연구분야 정의 및 특징

- 두개안면 형태, 병태학 및 재생학은 두개안면을 형성하는 조직이나 장기들의 기초적인 구조와 생리학적인 기능을 포함하여 질병을 야기하는 병리학적, 생리학적 연구 및 재생학을 다루는 학문분야이다.
- 두개안면 형태, 병태학 및 재생학은 두개안면을 형성하는 조직이나 장기들의 기초적인 구조와 생리학적인 기능을 포함할 뿐만 아니라 질병을 야기하는 병리학적, 생리학적 연구와 재생을 다루는 분야를 포함한다.

■ 국내외 연구동향

- 두개안면 형태, 병태학 및 재생학은 두개안면 영역에서 발생하는 다양한 질병을 극복하기 위해 두개안면의 기초형태 및 두개안면에 포함되는 장기, 조직의 구조를 다루는 학문으로 최근 들어 발생생물학, 형태학, 분자생물학, 유전학, 재생의학, 줄기세포생물학 등 다양한 학문을 융합하여 적극적인 연구가 활발히 진행 중이다. 다양한 유전자 변형 동물모델(gain or loss of functional study 포함)을 활용하여 유전자, 신호전달 체계, 단백질, 마이크로RNA 등의 변화에 따라 두개안면 조직 및 장기의 구조에 어떠한 변화가 생기는지에 대한 세포 수준에서의 연구가 진행되고 있다.
- 두개안면 형태, 병태학 및 재생학은 기존의 형태의 변화에 기인한 조직 및 장기 기능의 연관성에 대한 연구에서 벗어나 형태 및 병태의 변화를 가져오는 근본적인 원인인 신호전달 체계와 유전자, 단백질들과의 연관성을 기반으로 세포 수준에서의 원인규명까지 포함하는 폭넓은 학문으로 주목받고 있다. 또한 실험동물을 통하여 두개안면 내에 존재하는 조직 및 장기들에 인위적 결손부를 만들고 이를 재생시키는 재생의료분야의 연구도 지속적으로 확대되고 있다.
- 신경과학 분야에서는 두개안면 영역에서 나타나는 신경성 장애(통증, 저작기능장애)를 극복하고자 하는 연구가 주목되고 있으며, 이외에도 타액 및 구취 관련 질환, 구강기능의 평가 및 진단의 표준성 확보를 위한 노력도 지속되고 있다.

■ 세부접수분야

- **두개안면 형태, 조직 발생학** - 두개안면 형태, 조직 발생학은 사람 몸을 구성하는 장기, 조직들의 육안 및 현미경적 구조와 발생과정을 연구하고 세포 및 조직 내의 신호전달 체계를 밝히는 학문으로 사람 몸의 구조와 기능 사이의 관계를 연구하여 인접 기초치의학과 임상치의학을 이해하는데 바탕이 되는 연구 분야임
- **두개안면 병태학** - 두개안면 및 구강 영역에 발생하는 질환의 원인, 발병 기전, 임상 및 병리조직학적 변화 등을 연구하는 기초학문으로 치의학 및 병리학의 특수한 분야. 또한 두개안면 영역의 질병의 진단 및 예후 판정에 있어서 중요한 학문으로 기초치의학과 임상치의학을 연결해 주는 다리 역할을 하는 연구 분야임
- **두개안면 생리학** - 두개안면 생리학은 두개안면 형태학과 밀접하게 상호 관련성을 가지고 있으며 두개안면의 기능을 수행하는 조직이나 기관을 대상으로 그 기능이 나타나는 과정이나 원인을 기초과학적으로 분석하고 설명하여 임상에 활용할 수 있도록 영역을 확대시키는 역할을 하는 연구 분야임. 나아가 두개안면의 구조적, 기능적 단위인 세포에서의 생명현상 및 신호전달 체계를 규명하여 두개안면 형태에 따른 조직, 기관 및 세포의 화학적, 물리학적 특성에 대한 연구를 수행함
- **두개안면 신경과학** - 두개안면 신경과학은 두개안면 신경계의 구조, 기능 진화, 발생, 해부학, 유전학, 생화학, 생리학, 약리학, 병리학 등의 기초의학적인 분석과 두개안면 신경계에서 발생하는 각종 질환에 대해 연구하고 이러한 결과를 바탕으로 임상에 적용할 수 있도록 함
- **두개안면 줄기세포 및 재생학** - 최근 들어 여러 종류의 신체 조직으로 분화할 수 있는 능력을 가진 미분화세포인 줄기세포가 새로운 세포치료 분야로 각광받고 있으며 이를 활용하여 두개안면 질병치료를 목표로 하는 연구가 활발히 진행되고 있음. 미분화 줄기세포를 이용하여 손상을 입은 두개안면의 조직과 장기를 재생하는 연구 분야로 줄기세포의 신호전달 체계, 분화 조절 및 분자 기작 연구 등을 통하여 얻은 연구결과를 임상에 적용시키고자 하는 연구 분야

■ 연구분야 정의 및 특징

- 예방보건 분야(구강보건학)은 구강건강을 보전하기 위하여 행하여지는 행위를 다루는 학문이다. 치과 재료학은 치과뿐 아니라 조직재생에 사용되는 재료를 개발하고 재료들이 사용되는 환경과 상호 반응하는 방식에 관한 연구를 하는 학문이다. 응용기초분야는 치의학 분야의 임상 응용 연구, 기초치위학과 임상의 융·복합 연구를 통해 치과질환의 진단과 치료법에 관한 연구를 포함한다.

■ 국내외 연구동향

- 예방보건 분야는 계속구강건강관리를 통한 구강건강수준의 향상에 대한 연구가 많이 이루어지고 있으며 초기 우식증 진단이나 유전자 검사 등을 통한 구강미생물검사 같은 새로운 진단법의 개발이 진행되고 있다. 또한 구강건강용품의 개발이나 단순한 구강건강수준 향상이 아닌 보다 나은 구강환경의 조성을 위한 구취조절, 치아미백, 구강외상예방 분야의 구체적인 방법에 대한 연구가 진행되고 있다.
- 구강질환 발현이 낮아지는 서구형의 예방치과학 정책과 사후 관리연구 강화, 구취조절, 치아미백, 개인의 구강용품의 연구 등이 필요한 시점이다. 이를 위해 조사 자료를 통한 국민 추정 연구, 한국인이 선호하는 음식물의 분석을 통한 구취조절 연구, 각종 화합물로 이루어진 치약의 위해성 연구(특히, 계면활성제, 파라벤 등 방부제, 색소타르 등 포함)와 적정 배합률 연구, 안전성 유효성이 동반된 구강세정제 성분의 규격화, 올바른 구강용품의 사용법, 타액으로 인한 유전적 구강 혹은 전신 질환진단 연구 등이 필요하다.
- 치과재료학 영역에서는 치과수복재료 개발과 함께 치수재생, 생체 적합성 치과재료, 골과의 결합을 촉진하기 위해 골이식과 임플란트 재료의 생체활성도 및 결합력을 개선하기 위한 연구가 활발하게 이뤄지고 있다. 치과용 디지털 기기 개발, 구강질환의 진단 및 치료에 활용 가능한 나노 바이오 신소재를 연구 중이다.

■ 세부접수분야

- 구강보건학 - 구강보건학은 구강건강을 보전하기 위하여 행하여지는 행위를 다루는 학문으로 구강보건학, 예방치과학, 임상예방치과학이 포함됨
- 치과재료학 - 치과용 재료의 성질과 응용을 다루는 학문으로서 구강악 안면 수복 재료의 개발, 개질된 성상의 신소재 개발, 수복 및 교합 상태의 평가를 위한 진단 기술 개발, 수복과정의 단순화와 수복물 영구성 증진을 위한 설계 연구, 구강질환의 치료에 사용될 수 있는 약물전달시스템 및 조직공학용 바이오 신소재 개발, 임플란트 및 표면처리 기술 개발에 대한 연구
- 치의학 임상응용기술의 기초연구 - 치의학 분야의 임상 기반 연구, 융복합 연구를 통해 치과질환의 진단과 치료법에 대한 기초연구를 수행함

■ 연구분야 정의 및 특징

- 한의학은 한국에서 수천 년 동안 임상을 바탕으로 형성되고 발전하고 있는 전통의학으로 인체에서 발생하는 모든 질환의 예방과 진단 및 치료에 관한 학문이다. 한국인에서 발생하는 질병과 신체 특성에 대한 관찰과 연구를 바탕으로 발전하여 왔으며, 질병 자체뿐만 아니라 질병에 대응하는 통합적 신체반응의 중요성을 강조한 것이 특징이다. 이러한 한의학은 현재와 미래의 질병이 복잡하고 다양해지며 고령화 되어가고 있는 추세에서 한국인의 질병예방과 치료의 한 축을 담당해야 하는 중요한 의학이자, 한편으로는 한의학의 세계화를 이루어야 하는 시대적 소명 앞에 있다.
- 한의학이나 중의학을 비롯한 세계 보완대체의학 시장은 2020년에 1,542억 달러 이상으로 전망되고 있다. 인구 고령화와 경제성장 등의 요인으로 기존 의학이 가진 한계를 극복하고자 하는 보완대체의학의 수요가 급증하고 있는데, 이러한 의학적 시장 수요에 대응하기 위하여 세계 각국은 자국의 전통의학에 대한 치열한 투자를 통하여 관련 산업의 발전을 도모함으로써 국가의 성장 동력으로 삼고자 하고 있다. 예로, 중국은 2008년 북경올림픽과 금융위기 이후 부각된 중국의 위상을 바탕으로 주요 세계시장 점유 전략으로 중의학 분야를 선정하고 중의학 세계 표준화 전략 등과 같이 중의약 공정을 국가적 차원에서 추진하고 있다.
- 한의학은 한국에서 천여 년 동안 대중의학으로서 역할을 해오다가 서양의학에 의하여 상대적으로 역할이 축소되는 역사를 거쳐서 근대화 이후 적극적 산업화와 우수한 한의학 인력의 배출 등 인프라 확대로 국제적인 경쟁력을 갖추게 되었다. 하지만 한의학에 대한 국가적 건강보험 제도를 비롯한 주요 행정적 소외와 투자의 미흡으로 국가적 성장 동력으로서의 기회를 부각시키지 못하였다. 이러한 상황을 타개하고자 2013년 새로운 정부의 출범과 함께 140개 국정과제 중 보건산업 육성 관련 주요 추진계획에 ‘한의약 세계화 추진’, ‘양·한방 융합’ 등 한의약 관련 과제를 포함시켜

정부적 지원의 토대가 마련되었다. 현재 한의학계는 한의학의 과학화, 현대화, 표준화, 근거창출, 세계화 및 산업화와 같은 목표들을 향해 노력하고 있으며 국가적으로는 건강보험 보장성의 확대, 현대 의료기기의 사용 및 통합의학 등의 이슈에 대하여 열띤 논의가 이어지고 있다.

- 한의학의 연구 분야는 한의학적 인체 구성 및 기능의 중요 요소가 되는 경혈경락 연구를 비롯하여 다양한 한약물의 생리활성 성분과 효능 및 기전을 규명하는 본초 및 방제 연구, 구체적인 치료 방법이나 질환을 표적으로 하는 임상연구, 한의학적 임상 진단법의 과학화의 방법과 진단기기에 대한 연구, 한의학의 고유적 특성인 사상체질 관련 연구 등 다양한 방면의 연구가 진행되고 있다. 한의학 연구에 동원되는 방법론은 한의학의 과학화와 세계화라는 명제에 부합되도록 세계적인 표준화되고 과학화된 연구방법론을 동일하게 응용하고 있다. 더불어서 오랜 경험과 지혜에서 출발한 많은 창의적 연구 주제의 도출이 한의학 연구의 장점이라고 하겠다.
- 한의학은 **기초한의학**, **응용한의학**의 2개 RB 연구 분야로 분류한다.

■ 연구분야 정의 및 특징

- 기초한의학은 경락학, 경혈학, 본초학, 방제학, 한방생리학, 한방병리학, 한방해부학, 진단학, 예방한의학, 원전, 의사학 및 기타 기초한의학으로 구성되며, 한약, 침, 병태모델의 개발과 분석 및 빅데이터 분석을 통한 환자의 질병을 진단, 치료, 예후를 위한 기초 연구를 한다.
- 기초한의학은 임상을 위한 기초 연구를 수행하는 학문으로 한의학의 음양오행 이론 및 경락, 경혈을 중심으로 한 인체의 기능을 분석하는 학문이다. 기초한의학에서는 한약을 이용하여 질병의 진단, 치료, 예후에 대한 연구를 수행하며 침과 뜸을 이용하여 인체의 내과적 질환과 외과적 질환의 기전 및 진단, 치료, 예후를 위한 기초연구를 수행한다.
- 본초학, 방제학, 한방생리학, 한방병리학은 한약을 이용한 질병의 치료 및 기전을 연구하고 주요 약효성분을 분석하며 새로운 제형, 제제를 연구한다. 경락, 경혈학, 한방해부학은 침, 뜸을 이용하여 한의학적 오장육부 및 인체의 기능계를 분류, 분석하고, 한방 외과적 처치에 있어서 매우 중요한 이론적 근거를 제공한다. 또한, 진단학, 예방한의학, 원전, 의사학 및 기타 기초한의학은 진단 및 예방 분야에 관한 한의학적 접근 연구와 질병의 분류체계 재구성 연구 및 기존의 의서를 재해석하는 연구를 수행하고 있다.

■ 국내외 연구동향

- 만성질환, 난치성 질환, 노인성 질환, 암 등의 원인을 한의학적으로 분류, 분석, 해석하려고 한다. 이를 위해, 다양한 현대의학의 병태모델을 이용하거나 한의학적 병태모델을 개발하고 있다. 최근에는 다양한 유전자 변형마우스를 이용하여 특정 질환에 대한 해석도 주를 이루고 있다. 기존의 한약 효능을 검증할 뿐만 아니라 한약의 새로운 효능을 찾는 연구도 진행되고 있다. 기존의 한약에서 단일 생약성분분리, 분석하는 연구뿐만 아니라 처방을 이용한 다중 타겟(Multi-targets) & 다중 약물(Multi-drugs)의 전략의 필요성도 대두되고 있다.

- 최근에는 경락, 경혈의 실체에 대한 연구와 이를 이용한 질병의 진단, 치료, 기전에 대한 연구를 최첨단 실험기법을 이용하여 생체 이미지에 대한 연구를 수행하고 있다. 또한, 기존의 침, 뜸을 이용한 연구를 확대하여, 약침에 대한 연구를 활발히 수행하고 있다.
- 질병의 분류체계에 대한 연구를 활발히 진행하고 있다. 기존의 의서에 분류한 체계를 재해석하는 작업과 진단 시스템을 현대화하는 작업을 진행하고 있다. 이를 위해 방대한 기존의 의서를 현대적으로 재해석하고, 오류를 정정하고 있다.

■ 세부접수분야

- **한방생리, 한방병리, 한방해부학** - 한방생리학은 음양, 오행, 육기이론을 바탕으로 생리현상을 정신기혈, 장부, 경락의 체계로 분류하여 설명하며 외부환경과의 관련 속에서 생체의 내적 항상성을 밝히는 학문임. 한방병리학은 인체에 발생한 이상상태의 원인과 경과, 전귀, 기전 등을 변증논치 방법을 이용하여 질병을 분석하는 학문으로 증상, 병증, 질병을 변증 관점, 체질의학적 관점, 서양의학적 관점으로 연구함. 한방해부학은 한의학의 기능적 장기 분류를 현대해부학의 장기 중심이론과 접목하여 한방생리, 한방병리의 이해를 증진시키는 학문임. 음양오행, 변증논치의 방법으로 인체의 생리, 병리의 현상을 밝히며 이를 바탕으로 질병의 원인과 치료법을 개발하는데 기초를 제공함
- **경락, 경혈학** - 경락, 경혈학은 한의학의 주요 치료 수단인 침구 치료의 근간이 되는 학문임. 주로 인체에 존재하는 경락 및 경락에 분포되어 있는 경혈의 구조, 구성 체계, 효능, 작용 기전 및 원리 등에 대해 연구하는 분야이며 한의과대학의 학부 및 대학원 과정에서 매우 중요한 필수 과목임. 경락, 경혈학 연구는 침구, 부항, 테이핑 치료를 비롯한 대부분의 한방 외과적 처치에 있어서 매우 중요한 이론적 근거를 제공함
- **본초, 방제학** - 본초학은 식물, 동물 및 광물류인 한약을 한의학의 기본 이론(음양오행, 기미론)을 토대로 그 약물의 기원, 성미, 효능 및 주치, 금기, 수치, 임상 응용 등에 대한 학문이며, 방제를 활용하는데 중요한 학문임.

방제학은 한의학의 기초 및 관련 분야의 지식을 토대로 처방을 선택한 후 관련 약물로 조제, 배합 및 분배를 통하여 처방을 설정하며 이것이 생체에 대한 생리학적 및 생화학적 적용과 그 작용기전과 임상적 효용을 연구하는 학문임. 본초, 방제학은 한의학의 기본이론과 현대의학의 이론을 접목시켜 질병의 새로운 치료법을 개발하는데 기초를 제공함

- **진단학 및 예방한의학** - 진단학은 병증, 예후, 처방에 대한 임상적 치료 대책을 수립하는 학문으로 임상과 기초의 가교 역할을 하는 학문임. 한의학의 이론적 배경과 이를 토대로 질병을 진단하여 한의학의 정량화 방법에 대한 기초지식을 제공함. 예방한의학은 역학 및 통계학 등의 예방의학적 방법론과 원리 활용하여 개인 및 집단의 보건의료문제를 파악하여 한의학이 이를 해결할 수 있는 분야를 제시하는 학문임. 집단 및 개인의 질병을 파악해서 외감병의 원인 및 한의학적 처방의 기초를 제시함. 기초한의학과 응용한의학 연구 간의 중개가능성(translatibility)을 높이는 연구(중개한의학연구)로서 질병에 대한 새로운 지식을 진단, 예방, 치료 등의 형태로 실용화하기 위해 필요한 연구를 수행함
- **원전, 의사학 및 기타한의학** - 원전은 한의학 관련 서적의 독해 능력을 기르는 학문이며, 의사학은 한의학 이론의 역사적인 배경과 의미를 연구함. 기존의 의서에 분류한 체계를 재해석하는 작업과 현대화하는 연구를 진행하고 있음. 이를 위해 방대한 기존 의서를 재해석하고, 오류를 정정하고 있음

■ 연구분야 정의 및 특징

- 응용한의학은 한방내과, 사상체질의학과, 침구의학과, 한방재활의학과, 한방 신경정신과, 한방부인과, 한방소아과, 한방 안이비인후피부외과로 구성되며 침, 뜸, 부항, 한약, 약침, 주나 및 최신 한방진단치료기기를 활용해 실제 환자를 진료하고 치료하는 분야이다. 해당분야를 바탕으로 한 진단 및 치료기술 개발을 위한 연구가 이루어지고 있다.

■ 국내외 연구동향

- 국내외의 응용한의학은 최근에 임상논문, 실험논문, 리뷰논문을 통해 침, 뜸, 부항, 한약, 약침, 주나, 외용제 등 다양한 치료방법의 안전성과 유효성에 대해 입증하고 있다. 또한 새로운 치료기기 및 진단기기와 관련된 연구 주제를 중심으로 연구가 확대되고 있다.
- 최근에는 만성 난치성 질환이나 노인성 질환 환자가 증가함에 따라 특정 질환을 대상으로 한 새로운 한방치료 방법의 개발이 활발해지고 있으며 특히 최근 늘어나고 있는 성인병에 대한 한약물 치료법 개발에서는 단일 생약성분을 이용한 약물 연구뿐만 아니라, 다양한 표적에 작동하는 복합 한약을 이용한 다중 타겟(Multi-targets) & 다중 약물(Multi-drugs)의 전략의 필요성도 대두되고 있다.
- 한편으로는 과학적 평가 방법을 이용한 근거중심의학의 사회·의학적 수요에 부응하기 위하여, 기존의 임상에서 다양하게 사용하던 치료법을 활용하는 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 또한 이를 통한 치료 및 예방에 관한 임상적 응용연구가 확대되고 있다. 최근에는 특정 질환에 대한 한방 단독적인 치료뿐만 아니라 기존의 서양 의학적 치료법과의 병용치료를 통한 새로운 융합치료 연구도 국내외적으로 늘어나고 있는 추세이다.

- 현재 서양의학은 단일 장기/조직/분자에 초점을 두고 있으며, 단일 병리적 변화에 따른 기전 연구를 수행하고 있다. 그러나 다양한 요인이 관여하는 복잡한 질환을 치료하는 데에는 한계를 보이고 있다. 반면 한의학은 변증 개념과 다양한 임상적 지표를 통하여 각종 질환에 대한 중개연구(translation)를 통하여 다학제적 연구를 수행하고 있다.

■ 세부접수분야

- **한방안, 이비인후, 피부, 외과학** - 안과질환, 이비인후과 질환, 피부, 외과 질환에 대해 진단 및 치료를 주요 연구 대상으로 하는 한의학의 분야임. 특히 지구 환경의 도시화에 공해 등과 밀접한 관련이 있는 아토피 질환에 대한 연구 수요가 증가하고 있으며, 건강노화 및 아름다움에 관련한 기능성 화장품 소재 개발 등에도 연구의 수요가 늘고 있음
- **한방소아과학, 한방부인과학** - 난임에 대한 한의학적 치료법의 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 또한 월경병, 여성 생식기의 종양(자궁근종, 난소낭종 등), 자궁내막증, 유방 병, 갱년기 증후군, 폐경 후 발생하는 제반 증상, 산전관리 및 산후 질환 등에 유효한 임상에 근거한 연구가 진행되고 있음. 소아에게 발생하는 태열, 모세기관지염, 기관지 천식, 급만성 부비동염, 알레르기성 비염 또한 임상적 주요 연구 대상 질환임. 더불어서 소아청소년의 주의력 결핍, 과잉행동장애, 소아청소년 우울장애, 소아 자폐장애 등과 저성장 소아들의 정상발육을 도모하는 성장관련 주제 또한 임상적 연구대상임
- **한방내과학, 한방종양학** - 한방내과학 분야에서는 주로 기존의 서양의학적인 치료법이 한계를 보이는 만성 난치성 질환 및 대사증후군과 같은 복합된 요인에 의한 질환을 중심으로 한의학적 치료법 연구를 수행하고 있음. 한의학적 치료법을 이용한 종양 숙주의 환경(tumor-microenvironment)의 조절과 재발 및 전이 억제 등에 초점을 맞춘 연구가 이에 해당함. 또한 몸을 전체적인 관점에서 바라보는 장점에 근거한 암 환자의 면역조절과 항암치료에 의한 환자의 삶의 질 악화 개선 및 항암치료 부작용 감소 등도 임상수요가 있는 연구의 주제임

- **침구의학, 상과학, 한방재활의학** - 침구의학은 체표상의 일정한 부위에 각종 침구치료기구를 이용한 조작 방법을 운용하여 물리화학적 자극을 줌으로써 생체 반응을 일으켜 질병을 진단, 치료, 예방하는 분야로 인체 모든 부위에 나타나는 증상과 질환이 그 적용 대상임. 특히 인체를 구성하는 근육, 골격, 관절, 신경의 손상으로 나타나는 각종 근골격계 질환과 신경근육계 질환을 주요 적용 대상으로 함. 상과학은 외상으로 인한 질환, 스포츠 손상, 재활의학 분야에서 인체의 해부학적인 조직의 치료, 기능 회복 및 재활방지를 위한 응용한의학 연구 분야임. 한방재활의학은 각종 기구를 사용한 물리치료, 운동요법, 도수치료, 추나요법을 활용하여 각종 외상 및 통증 마비로 인한 질환의 후유 장애 재활치료를 전문으로 하는 분야. 단식 및 식이요법 등의 다양한 한방요법을 활용해 삶의 불균형을 바로잡아 인체의 자연치유력을 증대시켜 질병을 치료하는 연구 또한 포괄함
- **사상체질의학** - 사상체질의학은 사상의학을 발전시킨 것으로 임상에서 체질을 기초로 진단과 치료를 연구함. 최근에는 한의학적인 맞춤의학에 대한 시도로서 유전자적인 micro-view 차원의 체질을 해석하고, 이에 따른 발병의 감수성을 연구하는 시도 또한 이루어지고 있음
- **한방신경정신과학** - 현대인들 중 화병, 우울증, 불안장애, 수면장애 등과 같은 질환의 환자들이 증가 추세에 있고, 고령화 사회가 가속화되면서 국가적, 사회적 문제로 제기되고 있는 치매, 파킨슨병 역시 급격히 증가하고 있어 상기 질환에 다양한 치료법 연구가 수행되고 있음. 화병, 기분장애, 불안장애, 신경쇠약, 적응장애, 불면증 및 기타 스트레스 질환과 파킨슨병, 간질 등의 경련성질환, 그리고 치매 등의 질환을 주제로 다루고 있음
- **기타 임상한의학** - 상기 외에 중개한의학연구 등 임상 한의학에 관련한 연구, 중개한의학연구란 기초한의학과 임상한의학 연구 간의 중개 가능성(translatibility)을 높이는 연구로서, 질병에 대한 새로운 지식을 진단, 예방, 치료 등의 형태로 실용화하기 위해 필요한 연구를 의미함

■ 연구분야 정의 및 특징

- 약학은 약에 관한 모든 것을 다루는 학문으로 약의 개발, 생산, 사용 및 평가에 이르는 전 과정에 대해 연구하는 학문을 의미한다. 즉 약학은 인간의 생리 및 병리현상을 이해하고 약으로 사용될 수 있는 물질을 찾아내며 약이 가지는 치료 효과의 원리와 안전하고 효과적으로 사용하는 방법에 관해 연구한다. 따라서 약학은 약이라는 물질의 특성과 인간의 생리현상 및 약의 사용으로 인한 인간과 약의 상호작용에 관해 연구하는 종합학문으로, 인류의 건강과 행복을 지키는 현대 생명과학의 결정체인 신약을 개발함으로써 인간의 질병을 예방하고 치료하며 나아가 삶의 질을 향상시키는 것을 목표로 하고 있다.
- 약학은 다학제를 교육하는 융합학문이다. 약학은 생물학 등의 자연과학 전 분야 및 넓게는 화학공학 등과 같은 분야들이 융합되는 전형적인 다학제간 학문의 특성을 갖는다.
- 약학은 그 학문의 적용 분야에 따라 창약(創藥), 제약(製藥) 및 용약(用藥)의 세 분야로 나눌 수 있다. 창약분야는 약으로 사용될 수 있는 물질을 찾아 이를 약으로 만드는 것에 관해 중점적으로 연구하는 약학 고유의 분야로서 신물질 신약, 천연물 신약 및 바이오 신약을 개발하거나, 새로운 약물전달시스템이나 제형 개발 등에 의해 기존 약물의 용법 및 용량을 개선하여 임상적 유용성을 증진시킨 개량신약을 개발하는 등 신약개발의 한 분야이다. 제약 분야는 국제 조화된 엄격한 제조 및 품질관리 기준(GMP)에 따라 의약품 원료나 바이오 의약품 및 완제 의약품을 생산 공급하는 분야를 다루는 산업약학 분야이다. 용약 분야는 약국이나 병원에서 최대의 치료 효과를 발휘할 수 있도록 환자에게 의약품을 적용하는 임상약료 분야이다.
- 또한, 약학은 학문의 성격으로 분류해 보면, 1) 미생물학, 면역학, 생화학, 병태생리학, 약물학 및 독성학 등과 같은 약에 의한 생체 내 현상과 사용 등 생명과학적 원리가 중심이 되는 “기초 및 응용생명약학”, 2)

의약품의 설계 및 합성, 천연물로부터의 의약품의 탐색 등 화학적 원리가 중심을 이루는 “약품화학 및 천연물화학(생약학)”, 3) 물리화학적 특성, 안정성 등 의약품의 품질과 고형, 반고형, 액상 및 분산제형의 제제학적 특성 및 인체에서의 흡수, 분포, 대사, 배설 등 제형과 인체에서의 반응과의 상관관계를 연구하여 인체로의 적용 방법을 연구하는 “물리약학 및 약제학”으로 분류할 수 있다. 최근, 약대 6년제가 시행되면서 4) 임상현장에서 환자를 중심으로 의약품을 조제 투약하는 원리를 연구하는 “약물치료학 및 임상약학(임상약료)” 분야와 5) 통계학, 역학방법론과 사회과학이론 및 방법론을 이용하여 의약품의 허가, 보험 등재, 유통 및 소비(처방, 조제 등) 과정에서 나타나는 제반 사회현상과 인간의 행태를 연구하는 “사회약학” 분야가 점차 부각되고 있다.

- 약학은 기초생명약학, 응용생명약학, 약품화학 및 천연물, 물리약학 및 약제학의 4개 RB 연구 분야로 분류한다.

■ 연구분야 정의 및 특징

- 기초생명약학은 약품생화학, 약품미생물학 및 면역학, 후성유전학, 약물대사유전체학, 약물단백체학, 기타 생명약학으로 구성된다. 기초생명약학은 생명현상 및 특성을 분자적 수준에서 이해, 생체분자들의 구조, 기능 및 상호작용을 규명, 유전자 발현 전후의 조절, 감염 및 면역질환의 기전 연구, 약물 관련 오믹스 연구(유전체, 단백질체, 대사체 등)를 통하여 질병의 원인 규명, 신규 약물타겟 및 신약 선도물질을 탐색하여 혁신적 치료 기술 및 신약 개발을 위한 기반을 제공한다.

■ 국내외 연구동향

- 최근 신속하게 발전하고 있는 오믹스 기술, 세포 제어 및 분자이미징 기술에 기반을 두어 주요 생체분자들의 세포 내 구조와 기능에 대한 새로운 정보를 바탕으로 세포 신호전달 경로탐색, 세포 증식 및 사멸 기전, 질병의 분자적 기전과 질환 동물 모델 개발, 분자 치료기술, 신규 생체지표 발굴 및 이를 제어할 수 있는 물질에 대한 탐색 연구를 중심으로 기초생명약학 분야가 급성장하고 있다.

■ 세부접수분야

- **약품생화학** - 생명 현상과 생체분자들의 구조, 기능 및 상호작용을 이해하고 질병의 분자적 근원 및 이를 제어하기 위한 치료 전략을 연구
- **약품미생물 및 면역학** - 감염 질환과 면역 질환들의 근원적 병리적인 현상을 이해하고 이들 질환의 예방과 치료를 위한 의약품 개발 및 응용에 대하여 연구
- **후성유전학** - 유전자의 발현을 조절하는 과정에서 DNA 서열의 변화 없이 유발되는 현상에 대해 연구
- **약물대사유전체학** - 약물의 대사 및 약효에 관련된 생체분자들의 오믹스기반 유전체와 대사체 기술에 대해 연구

- **약물단백체학** - 오믹스 기반 질병 및 치료 관련 지표 단백질 규명 연구 분야 즉, 단백질체 기술을 기반으로 약물의 작용 및 독성 경로를 이해하여 신규 생체지표를 탐색하고 질병의 원인 및 제어 기술을 연구
- **기타 생명약학** - 기타 다른 세부 학문분야에 포함되지 않는 기초 생명약학 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 응용생명약학은 약품병태생리학, 예방약학, 약물학, 약물동력학, 독성학, 약물치료학 및 임상약학으로 구성되며, 기초약학 연구를 통하여 발견 혹은 발굴된 연구결과를 활용하여, 질병의 이해, 예방 및 치료제 개발을 위한 아이디어를 발굴하고 연구시스템 개발 및 확립, 유효물질 및 선도물질의 작용기전 연구, 약물동태 연구, 독성연구, 대사체학 연구, 약물의 기전 연구 등을 통하여 치료법 및 치료제 개발을 위한 기반을 제공한다. 또한, 약학 실험실의 실험대와 환자의 병상을 연결할 수 있는 중개연구(translational research)도 포함되며 최적 약물요법을 과학적으로 도출하고 환자의 약물요법에 적용하기 위한 기반을 제공한다.

■ 국내외 연구동향

- 최근에 전 세계적으로 신약의 개발 속도가 저하됨으로 인하여 새로운 약물 개발을 위해 신규 분자 타겟으로부터 신약 후보물질을 효율적으로 발굴해내고자 하는 응용생명약학연구의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 따라서 신규 분자 타겟 발굴 및 검증, 생체지표 발굴, 독성 기전 연구, 비임상 및 임상 약물동태 연구, 약물 치료 연구 등을 통하여 약물 개발에 중추적인 역할을 하는 분야이다. 최근 기초연구의 결과를 임상에 적용하거나 임상적 결과를 기초연구에 적용하는 이행연구(translational research)의 필요성이 부각되고 있다.

■ 세부접수분야

- **약품병태생리학** - 다양한 질병의 기전 연구를 기반으로 신규 분자 타겟을 발굴하여 약물 및 시험제 개발을 위한 필수 정보를 제공하는 학문
- **예방약학** - 인간의 생명현상에 미치는 환경과 식품 등의 영향을 연구하여 이로부터 축적된 지식들을 질병의 예방 및 건강증진에 활용하는 기술과학의 한 분야

- **약물학** - 약물 및 기타 생리활성물질에 의한 생리현상의 변화를 연구하는 분야로서 생체의 약물에 대한 반응성, 약물의 작용기전, 분자표적과 약물의 상관관계를 규명하는 연구
- **약물동력동태학** - 기초약학 연구 결과의 실용화와 약물의 효과적인 임상 적용을 위하여 신약후보물질 및 약물의 체내동태, 관련 기전, 새로운 시험계 개발 및 적용 연구
- **독성학** - 약물에 의한 생체 독성을 정량적으로 분석하고 발생 빈도와 작용 특성, 기전 그리고 작용에 영향을 주는 인자 등을 연구
- **사회약학** - 통계학, 역학방법론과 사회과학이론 및 방법론을 이용하여 의약품의 허가, 보험 등재, 유통 및 소비 과정에서 나타나는 제반 사회현상과 인간의 행태를 연구하는 약학 학문분야
- **약물치료학 및 임상약학** - 개인별 환자의 질환 및 임상상태에 적합한 최적의 약물요법 시행을 위한 과학적 근거와 약물의 안전성 및 상호작용 등을 연구하고 그 연구의 결과를 임상에 적용하여 효과를 입증하는 응용과학의 한 분야

■ 연구분야 정의 및 특징

- 약품화학은 의약화학과 약품제조화학으로 구성돼 있으며, 이중 의약화학은 약물의 효과를 분자 차원에서 규명하고, 이를 토대로 질병의 치료, 예방, 진단을 목적으로 사용할 수 있는 화합물을 분자 수준에서 설계하고 창조하는 분야이다. 한편 약품제조화학은 의약화학을 통한 생리활성물질의 발굴에서부터 신규 의약품의 개발, 나아가 개발된 의약품의 산업화에 필요한 모든 합리적이고 경제적인 화합물 합성 방법을 연구하는 분야이다.
- 천연물이란 육상 및 해양에 생존하는 동식물 등의 생물과 생물의 세포 또는 조직배양 산물 등 생물을 기원으로 하는 산물로 정의한다. 천연물 분야는 천연물화학, 생약학, 한약제제, 천연물분석 등의 분야로 구성되어 있으며, 천연물의 생리활성 물질 개발과 화학적 분석에 의한 물질의 구조 규명 및 응용을 다루며 천연물로부터 새로운 의약품 개발 및 응용에 대하여 연구하는 학문 분야이다.

■ 국내외 연구동향

- 약품화학은 유기 화합물 중심의 분자설계 및 합성연구를 기반으로 전국 약학대학의 가장 많은 연구자들이 포함된 분야이다. 약품화학 중 의약화학 분야는 작용점 기반의 화합물을 발굴하고 타깃을 조절할 수 있는 화합물을 체계화된 방식으로 도출하는 학문으로서, 도출된 물질에 합성을 포함한 화학적 방법을 이용하여 구조적으로 최적화된 약품을 개발하는데 중추적인 역할을 수행하고 있다. 한편, 약품제조화학 분야는 생리 활성을 갖는 화합물의 전합성 및 유도체 합성방법과 새로운 반응 개발을 포함한 대량합성방법을 개발하는 분야이다. 극미량 얻어지는 천연물의 대량합성 방법 개발, 생리활성을 갖는 화합물의 유도체 합성 및 구조-활성관계(SAR) 정립은 신약개발을 위해 매우 필요한 연구 분야이다.

- 치료형 의료에서 예방형 의료로의 변화에 따른 전통의약의 역할이 증가하여 천연물이 재조명을 받고 있으며 헬스케어와 보완, 대체요법의 형태로 천연물의 사용이 급속도로 증가하고 있다. 또한 전 세계적으로 천연물 관련 의약품 시장의 확대로 천연물 기반의 의약품 연구 개발의 중요성이 증가하고 있으며 천연물의 의약품으로서의 가치와 가능성을 바탕으로 천연물을 의약품으로서의 새로운 개념을 인정하고 국가적 차원에서의 연구와 개발이 이루어지고 분야이다.

■ 세부접수분야

- **의약화학** - 신약개발을 위한 신약 타겟 발굴을 위한 화합물 설계/도출, 신약 유효/선도/후보물질 도출, 전임상/임상을 위한 선도/후보물질의 최적화와 분자 조합 라이브러리 제작 기술 등의 연구
- **약품제조화학** - 타겟 화합물 전합성 기술, 새로운 반응 개발을 포함한 생리활성물질의 유도체 합성 기술, 최종 신의약품의 합성 공정 최적화 기술 등의 연구
- **천연물화학** - 동물, 식물, 광물 그리고 미생물과 같은 생물체에 대한 화학적 탐구에 근거한 생리활성 물질 개발과 화학적 분석에 의한 물질의 구조 규명 및 응용을 다루는 연구
- **생약학** - 천연 약물 자원인 생약의 감별, 평가, 성분, 약리 및 이용 등을 다루는 분야로 직·간접적으로 생약으로부터 새로운 의약품 개발 및 응용에 대하여 연구
- **한약제제** - 한약이나 한약을 병증에 맞도록 복합시켜 만든 처방제를 바탕으로 그의 함유성분, 약리 효능 등에 대해서 연구
- **천연물 분석** - 천연물이 의약품으로 연구 개발되기 위해, 천연물의 함유 성분을 규명하고 함량을 측정하여 성분적 기준을 제시하는 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 물리약학 및 약제학은 의약품 후보물질의 물리화학적 성질 및 약동학적 특성을 분석하여 의약품 제제의 최적화와 신제형 연구를 통해 의약품의 가치를 극대화하고 신약개발을 가속화하는 연구이다. 또한 의약품 분석, 품질관리, 단백질 구조 기반 약물 작용기전, 오믹스 기반 질병 및 치료 관련 지표 단백질 연구 및 기타 산업약학 분야를 포함한다.

■ 국내외 연구동향

- 글로벌 제약 산업은 기존 의약품의 특허 만료 및 신약개발 연구 비용의 급상승으로 인해 R&D 생산성이 저하되고 있으며, 제네릭 약물의 가격경쟁 심화 및 강화된 의약품 약가정책으로 인해 어느 때 보다 효율적인 신약개발 전략 수립이 중요하게 대두되고 있다.
- 신약개발 연구는 높은 비용이 소모되는 임상단계의 실패율을 낮추고자 신약개발 초기 단계에서 의약품 후보물질의 물리화학적 성질 및 약동학적 특성을 검증하여 신약으로의 개발 가능성이 높은 후보물질을 효과적으로 선별하고, 제형 기술을 활용하여 약물의 물리화학적 특성을 개선함으로써 약물의 치료적 유효성을 높여 신약개발의 성공 확률을 높이고 있다.
- 약물유전체학의 발달에 힘입어 환자 개인별 맞춤 약물요법에의 적용 연구와 더불어 약효 표적 단백질 규명을 통한 신약 개발이 주목받고 있다.
- 제약기업은 특허가 만료된 의약품에 첨단 제형 기술을 도입하여 의약품의 치료적 유용성을 향상시키는 개량신약 개발에 집중하고 있다. 신약 개발과 비교하여 개량신약 연구는 짧은 기간 동안 적은 개발비로 고부가가치를 창출할 수 있는 장점이 있어 신제형 개발에 대한 연구가 주목받고 있다.
- 현재 의약품 시장 트렌드는 저분자 화합물에서 생물의약품 중심으로 변화하고 있으며 이에 생물의약품의 안정성을 개선하고 표적 전달하여 생체이용률을 극대화할 수 있는 약물 전달체 개발에 관한 연구에 대한 필요성이 날로 높아지고 있다.

■ 세부접수분야

- **제제학** - 의약품이 될 수 있는 생리활성물질이 질병의 예방, 치료 등의 목적에 가장 효과적으로 투여될 수 있도록 그 투여 형태와 투여방법 등에 대한 이론과 기술 연구, 최근의 나노테크놀로지(nanotechnology)를 접목한 제제화 연구
- **물리약학** - 의약품 후보물질의 물리화학적 성질에 대한 연구 및 응용. 약물의 표적이 되거나 직접 약물로 작용할 수 있는 다양한 단백질들의 물성 및 구조연구
- **생물약제학** - 내인성 물질 또는 기존의 의약품이나 생물약품을 포함한 새로운 분자구조 화합물(New Molecular Entity, NME)의 생체 내 이행성 즉, 방출, 흡수, 분포, 대사 및 배설 과정을 규명하고 분자 수준에서 그 기전을 밝히는 연구
- **약물전달시스템** - 기존의 의약품이나 생물약품을 포함한 새로운 분자구조 화합물(NME)을 투여 부위에서부터 작용발현 부위에 이르기까지의 생체 내 이행성 즉, 방출, 흡수, 분포, 대사 및 배설 과정을 각종 기술을 이용하여 제어함으로써 최적의 치료 효과를 얻을 수 있게 하는 연구나 제형 설계 연구로서 방출 개량형(modified release), 표적지향성(targeted), 온도, 빛, pH, 생체지표물질 등에 대한 감응성(responsive) 약물전달시스템에 관한 연구도 포함함
- **약품분석학 및 품질관리** - 의약품, 생물약품, 생체물질 및 인체유해물을 포함하는 다양한 물질의 분석 및 분석기술 개발 연구와 이를 제품의 품질관리에 적용하는 연구, 오믹스 기반 최신 분석기술을 이용한 생체 내 대사체 분석 및 바이오마커 개발 연구
- **약동학** - 약과 생체와의 상호작용 중 생체가 약에 미치는 영향을 정량적으로 계량화하는 연구로서 주로 시간-농도 관계를 설명하는 연구, 농도-반응 관계를 연구하는 약력학(pharmacodynamics)과 함께 환자 개인별 맞춤 약물요법 설정에 응용되고 약물유전체(자)학과의 상관성 규명 연구에도 적용함
- **제조관리학 및 기타 산업약학** - 국제 조화된 우수의약품을 제조하는 데에 필요한 GMP(Good Manufacturing Practice)와 관련된 단위조작, 제제공학, 공정 밸리데이션, 설계기반 품질(Quality by Design) 관련 기술과 연구, 의약품의 개발과 제조 공정 및 생산과 관련한 제약산업 현장에서 필요로 하는 기술과 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 간호학은 개인, 가족, 지역사회 및 인구 집단의 건강증진 및 개선, 질병과 장애예방, 질병으로 인한 증상의 완화 및 관리를 통하여 대상자의 삶의 질 향상을 목표로 하는 학문 분야이다. 간호학은 인간 생애 주기의 각 발달단계에서 대상자의 안녕 증진을 위한 건강증진/질병예방과 관련된 간호기술, 질병에 대한 증상관리 및 만성질환에 대한 자기관리 능력 향상을 돕는 간호기술과 관련된 기초연구와 임상적 응용 연구를 수행한다.
- 간호학의 연구 분야는 질병에 대한 증상관리 및 만성질환에 대한 자기관리 능력 향상을 위한 간호기술을 연구하는 기초간호 및 임상간호중재 분야와 개인, 가족, 지역사회 및 인구 집단의 건강증진, 질병과 장애예방을 위한 간호기술을 연구하는 건강관리 및 예방간호중재 분야로 구분된다. 구체적으로, 기초간호 및 임상간호중재 분야는 신생아/아동, 청소년, 성인, 여성건강, 정신건강, 노인 영역에서 임상적, 생행동적 간호 접근에 기초하여 대상자중심 건강관리 전략을 높일 수 있는 기초 및 임상적 응용 연구를 수행하며, 건강관리 및 예방간호중재 분야에서는 개인, 가족, 지역사회와 인구 집단 영역에서 지원 환경으로서의 간호환경시스템과 정보, 교육 및 이론 등 건강증진과 질병예방에서 요구되는 간호기술에 대한 기초 및 임상적 응용 연구를 수행한다.
- 간호학은 크게 세 개의 연구방향으로 진행되고 있다. 첫째, 대상자의 건강증진과 질병예방을 위하여 생애주기 각 단계에 적절한 건강행위 변화를 유도할 수 있는 혁신적인 행위중재, 다양한 인구 집단, 특히 건강불평등이 존재하는 다문화 집단 또는 소외/취약계층의 인구 집단에서 다양한 건강 위험요인 평가 및 이를 통한 대상자 중심의 맞춤형 행위 중재, 만성질환이 있는 개인과 가족의 삶의 질을 개선하고 안정감을 증진할 수 있는 혁신적인 개별 맞춤형의 간호기술에 대한 연구가 진행되고 있다. 둘째, 질병에 대한 증상관리와 자기관리 능력 향상을 위하여 질병에서 나타나는 개별 증상에

대한 이해 외에 공통 증상(이른테면, 통증, 피로 등)에 내재한 개인적 다양성과 이들 증상의 경감을 위한 행위적 측면 및 생물학적 기전, 단일 증상이나 증상 클러스터에 대한 생물학적 기전, 유전학적 기전에 대한 기초연구와 임상 연구가 진행되고 있다. 셋째, 임상 간호실무를 개선하기 위한 간호기술 연구, 건강증진, 질병예방, 증상관리 및 자기관리 영역에서 re-invention 개념의 새로운 간호기술과 정보학 기반 연구(이른테면, electric health records, 소셜미디어를 포함한 웹 기반 등), 이를 통한 간호 의사결정을 지원하는 연구가 진행되고 있다.

- 따라서 간호학은 개인, 가족 및 인구 집단의 건강증진, 질병예방, 증상관리 및 자기관리 능력 향상을 위하여 임상적 연구, 생행동적 연구 및 긍정적인 건강 행위 변화에 영향하는 확인된 과학적 증거를 임상에 다시 적용하는 중개연구(translational research) 수행을 위하여 개인 연구자에 의한 개별 간호기술 개발 외에 이들 간호기술 개발 및 응용을 위한 다학문간, 타 전문직간 협동/융합 연구를 지원하는 집단연구가 요구된다.
- 간호학은 기초간호 및 임상간호중재, 건강관리 및 예방간호중재의 2개 RB 연구 분야로 분류한다.

■ 연구분야 정의 및 특징

- 기초간호 및 임상간호중재 분야는 질병에 대한 증상관리 및 만성질환에 대한 자기관리 능력 향상을 위한 간호기술을 연구하는 분야이다. 따라서 기초간호 및 임상간호중재 분야에서는 개인의 생애주기 각 단계의 건강 및 간호문제 특성에 맞는 근거중심 실무(Evidence-Based Practice, EBP)를 지향하는 간호 기술에 대한 기초 및 임상적 응용연구를 수행하고, 개인의 건강지표 향상부터 생애주기 각 단계에서의 건강증진 및 삶의 질 향상까지 넓은 영역을 포괄한다.
- 기초간호 및 임상간호중재 세부분야는 생애주기별 대상자 중심으로 구분하여 신생아/아동, 청소년, 성인, 여성건강, 정신건강, 노인 영역에서 임상적, 생행동적 간호접근에 기초하여 개인중심 건강관리 전략을 높이는 간호기술이 포함된다. 또한 대상자의 행위 변화를 위한 행위 중재가 개인의 증상관리 및 자기관리 능력을 향상하는 방향으로 임상 간호실무와 직결되거나 중재 평가 관련 변수가 기초의과학 등 타 유관 학문에서 기인하는 특성 역시 포함된다.

■ 국내외 연구동향

- 질병에 대한 증상관리와 자기관리 능력 향상을 위하여 개인의 생애주기 각 단계에서 급·만성 질병이나 질병 위험과 관련되어 적절한 행위 변화를 유도할 수 있는 개인중심의 맞춤형 행위 중재, 질병에서 나타나는 증상에 대한 기초연구와 임상 연구의 방향으로 진행되고 있다. 국내에서 제시된 중요도와 보호차원에서 중점 지원 분야는 노인간호, 암환자 간호, 뇌심혈관계 환자간호이다. 따라서 비교우위를 점하는 이들 급·만성질환에 대한 증상관리, 자기관리 능력 향상을 촉진하는 간호기술과 관련된 연구의 방향으로 진행되어야 한다. 또한, 이들의 증상관리와 간호중재 개발에 있어 미래 간호기술을 반영한 IT, IoT 등의 정보통신 기술을 적극 활용하는 방향으로 진행되어야 할 것이다.

- 간호학은 간호기술의 안전성과 효율성은 물론 임상 간호실무에서의 적용 수월성 측면에서 더 향상된 간호기술 개발을 지향해야 한다. 이에 경험적 지식체 중심의 기존 실무 중재뿐 아니라 창의적 아이디어에 근거하여 연구 패러다임을 전환시키는 새롭고 혁신적인 지식체를 확장하고, 임상적 적용을 지향하는 방향으로 창의적 기초연구에 대한 지원을 강화하는 방향으로 진행되어야 한다.

■ 세부접수분야

- **신생아/아동간호기술** - 신생아, 영유아, 학령전기 및 학령기 아동의 건강증진과 질병예방을 위한 중재 간호기술에 대한 기초 및 임상적 응용 연구
- **청소년간호기술** - 청소년의 건강증진과 질병예방을 위한 중재와 관련된 간호 기술에 대한 기초 및 임상적 응용 연구, 개별 청소년 단위에서 학교보건 등 지역사회 단위로의 연구가 포괄됨
- **성인간호기술** - 성인 초기부터 성인 후기까지의 건강증진, 질병 예방 및 급·만성 질환의 증상관리 및 자기관리 능력 향상을 위한 임상적, 생행동적 측면의 행위 중재와 관련된 간호기술에 대한 기초 및 임상적 응용 연구
- **여성건강간호기술** - 사춘기 이후부터 노년기 이전의 여성들을 대상으로 여성의 건강증진, 질병 예방 및 급·만성 질환의 증상관리 및 자기관리 능력 향상을 위한 임상적, 생행동적 측면의 행위 중재와 관련된 간호기술에 대한 기초 및 임상적 응용 연구
- **정신건강간호기술** - 인간의 생애주기별 정신건강 발달과제 및 개인, 집단 그리고 사회사회의 정신건강 문제 예방, 관리 및 증진 향상을 도모하는 간호지식·기술과 관련된 기초 및 임상적 응용연구
- **노인간호기술** - 노화로 인한 다양한 생리적, 신체적, 심리사회적 특성과 관련된 간호지식을 확장하고, 만성질환을 가지고 있어도 삶의 질을 높일 수 있는 행위 중재와 관련된 간호기술에 대한 기초 및 임상적 응용 연구
- **보완대체간호기술** - 대상자의 건강증진, 질병예방 및 증상관리에서 전통적인 의료의 한계에 도전하는 새로운 보완 대체 간호기술을 사용하여 통합 간호기술로 확장을 시도하는 기초 및 임상적 응용 연구

- **기본/임상간호기술** - 근거기반 임상실무 중심으로의 지향을 촉진하는 방향의 기초 및 임상적 응용 연구
- **생행동간호** - 건강증진, 질병 및 장애예방, 증상관리에서 요구되는 간호기술에 대해 생행동학적 접근을 수행하는 기초 및 임상적 응용 연구
- **기초간호(생리/병리/약리/유전/미생물/영양 등)** - 질병에서 나타나는 개별 증상에 대한 간호지식 확장과 단일 증상이나 증상 클러스터에 내재한 개인적 다양성과 이들 증상의 경감을 위한 생물학적 기전, 유전학적 기전에 대한 기초 및 임상적 응용 연구

■ 연구분야 정의 및 특징

- 건강관리 및 예방간호중재는 대상자의 건강증진, 질병과 장애예방을 위한 간호기술을 연구하는 분야이다. 건강관리 및 예방간호중재 분야에서는 개인, 가족, 지역사회와 인구집단 대상 영역에서 지원 환경으로서의 간호환경 시스템과 정보, 교육 및 이론 등 건강증진과 질병예방에서 요구되는 간호기술에 대한 기초 및 임상적 응용 연구를 수행한다.
- 건강관리 및 예방간호중재 세부분야는 개인, 가족, 지역사회에 존재하는 다양한 대상자의 건강증진과 질병예방을 위하여, 간호환경시스템(간호관리/윤리), 간호정보표준/보안기술, 지역사회/보건간호 기술, 이론개발/ 적용기술, 간호교육, 간호정책/다문화간호, 기타 간호연구방법의 7개 분야로 구분된다.

■ 국내외 연구동향

- 건강증진과 질병예방을 위한 더 나은 건강관리를 제공하기 위하여 혁신적인 정보기술, 즉 원격의료(telehealth), 대상자와 보건의료인 간의 웹 기반 소통, 모바일 기기 활용 교육, 가상현실 기술 적용에 이르기까지 첨단 정보기술을 이용하는 정보학 기반의 간호기술 연구가 증가하고 있다. 또한 전자건강/간호기록지와 같은 빅 데이터 정보처리 기술의 적용으로, 간호 의사결정을 지원하고 대상자의 자기관리 능력 향상과 건강관리 인프라에 접근성을 높이는 방향으로 간호 정보기술을 활용하는 연구가 활발히 진행되고 있다.
- 건강 불평등에 처해 있는 소외/취약계층, 노인인구 또는 다문화 인구 집단과 지역사회에 적용 가능한 문화적 특성이 반영된 개인 맞춤형의 혁신적 행위중재 간호기술 연구로 대상자의 건강정보 이해능력을 높이고, 건강행위를 수정함으로써 급·만성질환의 유병률을 낮추고 건강 상태를 개선하는 방향으로 연구가 진행되고 있다. 또한 인구 고령화에 따른 복합 만성질환의 유병률 증가로 중증 질환자에 대한 간호요구도가 높아 생애말 간호에 대한 연구도 증가되고 있다.

■ 세부접수분야

- **간호환경시스템(간호관리/윤리)** - 간호의 지원 환경 시스템에 대한 관리 및 간호 윤리(Bioethics)에 대한 기초 및 임상적 응용 연구
- **간호정보 표준/보안기술** - 간호 정보학 기반의 접근으로 간호 의사결정을 지원하고 대상자의 증상관리 및 자기관리 능력 향상과 관련된 간호기술에 대한 기초 및 임상적 응용 연구
- **지역사회/보건간호기술** - 지역사회의 다양한 인구 집단의 건강 및 간호 문제와 이의 해결을 촉진하는 간호기술에 대한 기초 및 임상적 응용 연구
- **이론개발/적용기술** - 간호의 주요 패러다임인 인간, 건강, 환경, 간호와 관련된 문제를 다루며 주요 패러다임과 관련되는 간호 이론의 개발과 적용을 촉진하는 기초연구
- **간호교육** - 간호교육의 궁극적 목적과 특성을 고려하여 간호교육의 발전을 촉진하는 기초 및 임상적 응용연구
- **간호정책/다문화간호** - 건강 불평등에 처해있는 소외/취약계층 및 다문화 인구 집단의 문화적 특성이 반영된 개별화된 행위 중재에 대한 간호기술, 또는 이의 개선을 지원하는 혁신적인 간호정책의 방향을 제시하는 기초 및 임상적 응용연구
- **기타 달리 구분되지 않는 간호 연구방법** - 이외에 달리 구분되지 않는 다양한 개념과 내용을 포함하여 최근 다루어지고 있는 새롭고 혁신적인 간호 연구방법에 대한 기초 및 임상적 응용연구